BROTÉRIA

SÉRIE TRIMESTRAL



CIÊNCIAS NATURAIS

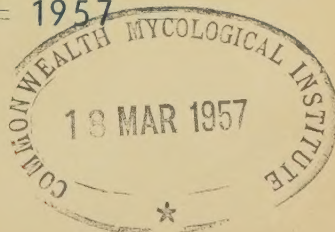


SUMÁRIO



FEVEREIRO

VOL. XXVI (LIII) LISBOA FASC. I 1957



Propriedade e edição de
Gaspar Maria Leal Gomes
Pereira Cabral

Fundador: J. S. TAVARES
Director: A. LUISIER

BROTÉRIA

SÉRIE TRIMESTRAL

Composta e impressa no
CENTRO GRÁFICO
de José Casimiro da Silva
Av. Barão de Trovisqueira
Vila Nova de Famalicão

Redacção e Administração: Rua Maestro António Taborda, 14 — LISBOA

A. LUISIER, S. J.

MUSCI SALMANTICENSES

Descriptio et Distributio specierum hactenus in Provincia Geographica Salmanticensi cognitarum

Brevi addito conspectu Muscorum totius Peninsulae Ibericae

Un volume de 280 pages, format 260 × 175 mm

PRIX: 50 ESCUDOS

Avis important: — Tout ce qui concerne la rédaction de cette Série doit être adressé, jusqu'à nouvel ordre, à *A. Luisier*, **Colégio — Caldas da Saúde — Portugal.**

BROTÉRIA

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/broteria-ciencias-naturais_1957_26_1

BROTÉRIA

Série trimestral: CIÊNCIAS NATURAIS

Revista fundada em 1902 pelos Professores J. S. Tavares, C. Mendes e C. Zimmermann e premiada com medalha de ouro na Exposição Internacional do Rio de Janeiro, em 1922, e na Exposição do Lyceu de Artes e Offícios da Bahia em 1914. : : : : : : : :

DIRECTOR: — A. LUISIER

VOLUME XXVI
(LIII)

LISBOA
1957

CENTRO GRÁFICO DE FAMALICÃO
DE JOSÉ CASIMIRO DA SILVA
AV. BARÃO DE TROVISQUEIRA, 425/433
VILA NOVA DE FAMALICÃO — 1957

Über die mögliche phyletische Reversion eines Merkmals bei Felsenspringern mit einigen Bemerkungen über die Natur der Styli der Thysanuren (Ins.)

VON

HEINZ JANETSCHEK

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Innsbruck)

Die Abdominalstyli der rezenten Thysanuren gelten als ungegliedert. Auch die bis vor wenigen Jahren allein bekannten fossilen Formen, jene aus dem Bernstein, werden von SILVESTRI (1913) welcher das Material der älteren Autoren revidiert, ungegliedert abgebildet [1].

Nun fiel mir anlässlich der Bearbeitung meines Machiliden-Materials aus dem Dauphiné in den Westalpen im Jahre 1951 auf, dass bei einigen Stücken von *Machilis conospinifera* m. die Styli der rückwärtigen Abdominalsegmente einige deutliche Gliederungen (Pseudosegmente) zeigten, ähnlich jenen, wie sie am Terminalfilament, an den Cerci und weiblichen Gonapophysen stets, und an den männlichen Gonapophysen in den meisten Genera auftreten. Da dieses als aberrativ erscheinende Merkmal ohne taxonomischen Belang war, machte ich von diesem Befund keine Erwähnung, in der Absicht, ihn gelegentlich gesondert bekanntzugeben, da er für die Morphologie der Abdominalanhänge nicht ohne Interesse

---

[1] Die Arbeit von PIERCE (1951), über Dipluren und Thysanuren aus tertiären (eozänen bis miozänen) Schichten Arizonas war mir nur durch Referate zugänglich; da die Genera zu rezenten Familien gestellt wurden, scheinen die Styli ungegliedert zu sein (gegliederte Styli stellen neben anderem ein Familienmerkmal der *Triassomachilidae* Šarov 1948 dar).

Anmerkung während der Korrektur: Mittlerweile konnte diese Arbeit eingesehen werden. Von Stylusgliederungen war daraus nichts zu ersehen. Die briefliche Bitte an den Autor, seine Exemplare daraufhin zu überprüfen, konnte bis zum Zeitpunkt dieser Korrektur keine Erledigung finden.

schien. In der Folge sah ich ähnliche Bildungen bei verschiedenen anderen Arten verschiedener Genera von *Machilidae* aus verschiedensten Gegenden Europas.

Erst unlängst kam mir nun eine Arbeit von Šarov (1948) zur Kenntnis, in welcher für die ihm vorgelegenen Trias-Machiliden aus dem Uralvorland die Abdominalstyli als segmentiert angegeben und abgebildet werden. Damit erschien der oben erwähnte Befund des gelegentlichen Vorkommens von Gliederungen an Abdominalstyli rezenter Felsenspringer in einem neuen Licht, was mich nun veranlasste, meine Präparatensammlung auf dieses Merkmal hin durchzusehen.

Die folgenden Arten wurden untersucht: **Meinertellinae:** *Machilinus cisatlanticus* Janetsch., Nordafrika, 2 Ex.; *M. helicopalpus* Janetsch., Spanien, 2 Ex.; *M. rupestris* (Luc.), Frankreich, Jugoslavien, Griechenland, 4 Ex.; *Machilinus* spec. X Janetsch., Spanien, 1 Ex. — **Praemachilinae:** *Catamachilis amara* Janetsch., Spanien, 3 Ex.; *C. franzi* Janetsch., Spanien, 2 Ex.; *Catamachilis* spec. div. indet., Spanien, 3 Ex. (sowie *C.* spec. juv., Spanien, 10 Ex., in den Tabellen nicht berücksichtigt); *Charimachilis r. relicta* Janetsch., Tirol, 1 Ex., Dalmatien, 2 Ex.; *Ch. r. meridionalis* Janetsch. i. l., Griechenland, 1 Ex.; *Ch. r. insularis* Janetsch. i. l., Kreta, 2 Ex.; *Dilta femina* Janetsch., Spanien, 6 Ex.; *D. heteropalpa* Janetsch., Spanien, 5 Ex.; *D. hibernica* (Carp.), Spanien, 1 Ex.; *D. hibernica?*, Deutschland, 1 Ex.; *D. italica* (Grassi), Spanien, 7 Ex.; *D. littoralis* (Wom.), Spanien, 2 Ex.; *D. saxicola* (Wom.), Spanien, 1 Ex.; *D. similis* Janetsch., Spanien, 5 Ex.; *D. spinulopalpa* Janetsch., Spanien, 1 Ex.; *Praemachilis excelsior* Silv., Italien, 2 Ex.; *Praemachiloides tarsispina* Jansetch., Spanien, 7 Ex.; *Praetrigoniophthalmus kühnelti* Janetsch., Italien, 1 Ex., Griechenland, 3 Ex.; *Silvestrichilis tuzeti* Janetsch., Frankreich, 1 Ex.; *S. uncinata* Janetsch. i. l., Griechenland, 1 Ex.; *Stachilis pectinata* Janetsch. i. l., Mazedonien, 1 Ex.; *Wygodzinskylis klinocellata* Janetsch., Italien, 3 Ex. — **Machilinae:** *Lepismachilis insulana* Janetsch., Korsika, 2 Ex.; *L.* cf. *notata* Stach, Österreich, 1 Ex.; *L. rozsypali* Krat. Österreich, 5 Ex.; *L. sturmi* Janetsch., Korsika, 2 Ex.; *L. (Berlesilis) targionii* (Grassi), Spanien, Korsika, Italien, 10 Ex.; *L. y-signata* Krat., Mitteleuropa, 10 Ex.; *Machilis aciliata* Janetsch., Österreich, 1 Ex.; *M. alpicola* Janetsch., Frankreich, 2 Ex.; *M. al-*

pina Rzl., Tirol, 1 Ex.; *M. anderlani* Rzl., Tirol, 2 Ex.; *M. conospinifera* Janetsch., Frankreich, 5 Ex.; *M. corsica* Janetsch., Korsika, 4 Ex.; *M. distincta* Janetsch., Österreich, N-Italien, 13 Ex.; *M. d. sturmi* Janetsch., O-Pyrenäen, 1 Ex.; *M. friderici* Janetsch., Frankreich, 2 Ex.; *M. fuscistylis* Rzl., Tirol, 10 Ex.; *M. germanica* Janetsch., Mitteldeutschland, 14 Ex.; *M. helleri styriaca* Janetsch.; Österreich, 8 Ex.; *M. helvetica* Janetsch., Schweiz, 1 Ex.; *M. hrabei* Krat. (div. Formen), Niederösterreich, 30 Ex.; *M. ladensis* Janetsch., O-Alpen, 1 Ex.; *M. lehnhoferi* Rzl., Tirol, 6 Ex.; *M. longiseta* Janetsch., Tirol, 3 Ex.; *M. macedonica* Janetsch. i. l., Mazedonien, 4 Ex.; *M. multispinosa* Janetsch., Spanien, 1 Ex.; *M. pallida* Janetsch., Tirol, 2 Ex.; *M. pulchra* Janetsch., Österreich, 5 Ex.; *M. rubrofusca* Janetsch., Tirol, 7 Ex.; *M. steinböcki* Rzl., W-Alpen, 3 Ex.; *M. tenuis* Janetsch., Frankreich, 5 Ex.; *M. tirolensis* Verh., Tirol, 3 Ex.; *M. zangherii* Janetsch., Mittelitalien, 1 Ex.; *M. (Pseudomachilis) pyrenaica* var. *pluriconica* Janetsch., Spanien, 1 Ex.; *Promesomachilis costai* var. *diversipalpa* Janetsch., Spanien, 2 Ex. *Trigoniophthalmus alternatus* (Silv.), Europa, 13 Ex.

Die einzelnen Gattungen sind im untersuchten Material recht ungleich stark vertreten, was vor allem darauf beruht, dass von Machiliden überhaupt erst wenig determiniertes Material vorliegt. Die negativen Befunde bedürfen also noch der Bestätigung an einem reicheren Material, besonders was die hauptsächlich tropisch und subtropisch verbreiteten *Meinertellinae* anlangt, von denen mir nur wenige Stücke zur Verfügung standen. Doch hätte eine Mitberücksichtigung auswärtiger Kollektionen einen unökonomischen Aufwand an Zeit und Mitteln erfordert, welcher durch die Absicht dieser anspruchslosen Mitteilung, die positiven Befunde bei manchen anderen Gattungen bekanntzugeben, nicht gerechtfertigt gewesen wäre. Aus Gründen der Zeitersparnis wurden auch lediglich die bereits auf Objektträgern (in Faureschem Gemisch) präpariert vorliegenden Stücke untersucht, mit Vergrösserungen von rund 70 — 500 x.

Die sehr verschiedene Zahl der untersuchten (und vielfach auch allein bekannten) Exemplare bei den einzelnen Arten veranlasste mich auch, von möglichen Unterschieden im Vergleich verschiedener Populationen und besonders von Arten innerhalb der Gattung, wie sie z. B. bei *Machilis* teilweise vorhanden zu sein scheinen (z. B. *M. macedonica* 2 von 4 Ex. mit ungegliederten Styli; *M. lehnhoferi*

1 von 6 Ex. ungegliedert) abzusehen, und nur jene Zusammenfassungen mitzuteilen, wie sie in den folgenden Tabellen 1 und 2 enthalten sind.

Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, dass, abgesehen von den zu wenig untersuchten Meinertellinen, das Vorkommen gegliederter Styli sehr ungleichmässig verteilt ist, was besonders im Vergleich so nahe stehender Gattungen wie *Machilis* und *Lepismachilis* auffällt. Nur ungegliederte Styli wurden gesehen bei den Gattungen *Machilinus*, *Charimachilis* *, *Dilta*, *Praemachilis* *, *Praetrigoniophthalmus* *, *Wygodzinskylis* *, *Lepismachilis*, *Paramachilis* * und *Trigoniophthalmus*. Dabei ist die Anzahl der vorliegenden beziehungsweise bekannten Exemplare der mit * versehenen Gattungen jedenfalls zu gering, um den negativen Befund als genügend gesichert ansehen zu können.

Die Häufigkeit des Vorkommens gegliederter Styli bei anderen Genera wiederum ist aus der Tabelle 1 zu entnehmen, wobei die einzelnen stylustragenden Abdominalsegmente (2-9) getrennt ausgezählt sind. Die angegebenen Zahlen sind innerhalb des untersuchten Materials Mindestwerte, da oft einzelne Styli fehlen. Diese wurden als ungegliedert angenommen und ihre Prozentzahl neben jener der gegliederten Styli angegeben; innerhalb dieses Betrages ist also eine Erhöhung der Zahl gegliederter Styli noch denkbar.

Die beobachteten Grenzwerte der prozentualen Häufigkeit des Auftretens irgendwie gegliederter Abdominalstyli sind folgend zusammengestellt, ausser für *Stachilis* und *Promesomachilis*, wo das Material zu dürftig und zu schlecht erhalten war. In Klammern ist das jeweilige Segment angegeben, an dem der Grenzwert erhoben wurde.

Catamachilis: 44 % (III)-100 % (VI); wahrscheinlich an **VII-IX** ebenfalls nahe an 100 %).

Praemachiloides: 57 (II)-100 (V, **IX**; wahrscheinlich auch an VI-**VIII**).

Silvestrichilis: 0 (II)-100 (IV, V, **VIII**).

Machilis: 40 (IV)-65 (**IX**).

M. (Pseudomachilis): 17 (II, VIII)-50 (**IX**).

Ein Vergleich der prozentualen Häufigkeit des Auftretens von

Gattungen (Reihung ungefähr nach Lage und Form der Ocellen)	Zahl der untersuchten Arten	Zahl der untersuchten Exemplare	Prozentsatz der Exemplare ohne Gliederung	Gliederungen an den Styli vorhanden Jeweils erste Zeile: Erste Zahl: Gegliederte Styli in °/₀ der möglichen Styli des betreffenden Segments Zweite Zahl: Prozentsatz der fehlenden (als ungegliedert gezählten) Styli des betreffenden Segments Jeweils zweite Zeile: Zahl der Grenzbildungen pro Stylus und deren ungefähre Deutlichkeit (ss-sehr schwach; s-schwach; d-deutlich, sd-sehr deutlich)								Bemerkungen
				Segment: II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Meinertellinae:												
Machilinus	3	9	100	—	—	—	—	—	—	—	—	
Praemachilinae:												
Praemachilis	1	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	Nur 1 gesicherte Art in der Gattung
Wygodzinskylis	1	3	100	—	—	—	—	—	—	—	—	Nur diese Exemplare bekannt
Catamachilis	4	8	0	63.13 1-6, ss-d	44.38 2-7, ss-d	81.19 1-8, s-d	69.19 1-10, ss-d	100.0 1-7, s-d	88.6 1-9, s-d	88.13 1-11, s-d	81.13 3-17, s-sd	Inclusive zweier spp. indet.
Praemachiloides.	1	7	0	57.14 2-5, s-d	79.14 2-5, s-d	86.7 1-6, s-d	100.0 3-7, s-d	93.7 4-7, meist d	93.7 3-8, meist d	86.14 6-12, meist d	100.0 9-15, meist d	Nur 1 Art bisher bekannt. Gliederung durch wechselnde Sklerotisierung des Stylus besonders deutlich
Praetrigoniophthalmus. .	1	4	100	—	—	—	—	—	—	—	—	
Charimachilis.	1	6	100	—	—	—	—	—	—	—	—	Einige sehr schwache und nicht sichere «Grenzbildungen»
Silvestrichilis.	2	2	0	0	25.0 2, ss	100.0 1-3, ss-d	100.0 1-2, ss-s	25.0 1, d	50.25 1, ss	100.0 2, ss	50.0 4-7, ss	Teilweise vielleicht nur Cuticularskulpturen
Stachilis	1	1	0	?.100	?.100	?.100	?.100	?.100	?.100	?.100	50.50 2, s	An dem vorerst einzigen Exemplar der Gattung ist nur 1 Stylus erhalten
Dilta	8	29	100	—	—	—	—	—	—	—	—	Cuticularskulpturen können gelegentlich eine schwache Gliederung vortäuschen, einwandfrei wurde keine gesehen
Machilinae:												
Promesomachilis	1	2	0	0.50	50.0 1, s-d	?.75	?.100	?.75	?.100	25.50 1, ss	50.50 5, s-d	Viele Styli nicht erhalten
Trigoniophthalmus . . .	1	13	100	—	—	—	—	—	—	—	—	Siehe Bemerkung bei *Dilta* (Cuticularskulpturen)
Paramachilis	1	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lepismachilis	6	30	100	—	—	—	—	—	—	—	—	Incl. *Berlesilis targionii*. Siehe Bemerkung bei *Dilta*
Machilis (Machilis) . . .	25	135	2,2	44.11 1-4, ss-sd	41.13 1-4, ss-d	40.13 1-5, ss-d	48.11 1-5, ss-sd	53.8 1-6, ss-sd	50.10 1-5, ss-sd	57.11 1-7, ss-sd	65.5 1-11, ss-sd	Ungegliedert. *M. lehnhoferi*: 1 von 6 und *M. macedonica*: 2 von 4 Exemplaren
M. (Pseudomachilis). . .	1	3	0	17.0 1, ss	33.0 1-2, ss-d	33.17 1, s	33.0 1, s	33.33 2, s	33.17 1-5, ss-d	17.0 1, ss	50.0 1-5, ss-s	
Summe der Arten und Exemplare	58	255	100									

TABELLE 1. Die Häufigkeit des Vorkommens in verschiedener Weise gegliederter Abdominalstyli bei einigen Gattungen rezenter *Machilidae (Thysanura)*.

Gliederungen an den Styli der einzelnen Segmente dieser fünf Taxone aus Tabelle **1** zusammengefasst ergibt folgendes:

Segment:	vorhandene gegliederte Styli Grenzwerte: %	Mittel: %	Mittel der fehlenden Styli: %
II	0–63	36	7
III	25–79	44	13
IV	33–100	68	11
V	33–100	70	13
VI	33–100	60	10
VII	33–93	65	13
VIII	17–100	70	8
IX	50–100	69	4

Wegen der ungleich starken Vertretung der Gattungen im Material ist diese letztere Zusammenstellung nur von beschränktem Wert. In Zusammenhalt mit der Zusammenstellung der bei den einzelnen Gattungen festgestellten Grenzwerte ergibt sich jedoch eine erkennbare Zunahme der Häufigkeit an den rückwärtigen Segmenten. Die Styli des neunten Segments zeigen bei 3 (bis 4) der fünf herangezogenen Taxone die grösste Häufigkeit des Vorkommens von Gliederungen. Von insgesamt 155 Exemplaren mit Gliederungen an etwelchen Styli zeigten nur 37 keine Grenzbildungen an den Styli IX (33 Exemplare von *Machilis* und 4 von anderen Genera). Ebenso nimmt die Zahl der Unterteilungen an den Styli nach rückwärts zu; die Styli VIII und besonders die Styli IX sind bekanntlich auch länger als die vorhergehenden. In der Tabelle 1, aus der dies ersichtlich ist, wird nicht die Zahl der Gliederchen, sondern deren Grenzbildungen angegeben. Diese schwankt insgesamt wie folgt (unter Ausserachtlassung der wenigen Exemplare von *Machilis* mit völlig ungegliederten Styli):

Segment II: 0-6; III: 1-7; IV: 1-8; V: 1-10; VI: 1-7; VII: 1-9; VIII: 1-12; IX: 1-17.

Von einer Auswertung der Häufigkeit der einzelnen dazwischenliegenden Zahlen wurde abgesehen.

Bisher wurde das Auftreten von Gliederungen an den Abdominalstyli lediglich zusammenfassend quantitativ behandelt. Jedoch ist der Grad der Deutlichkeit der Grenzbildungen ausserordentlich verschieden; in Tabelle **1** ist er nur sehr summarisch wiedergegeben.

Mit «deutlicher» Gliederung ist gemeint, dass die Grenzbildung bereits bei schwacher (rund 60 facher) Vergrösserung unschwierig erkennbar ist, wogegen eine «sehr schwache» bei über 300 facher (bis 500 facher) Vergrösserung gesucht werden musste. Maximal handelt es sich um eine deutliche, ringförmige, schmale Cuticularfalte mit ausnahmsweise noch «angedeuteten» Condylusbildungen, die annäherungsweise jenen an einem Knie-oder Tibiotarsalgelenk entsprechen; vielfach um Grenzbildungen, wie sie die Gliederchen der Ovipositoren von primärem Typ (oder des Basalteils solcher von anderem Typ) und bei schwächerer Ausbildung jene der Parameren voneinander trennen (Abb. 2 und 4). Mit abnehmender Deutlichkeit umzieht die Grenzbildung den Stylus nicht mehr ringförmig, sondern ist auf dessen Vorderseite (= Ventralseite des nach rückwärts ausgestreckten Stylus) beschränkt, wobei sie oft noch mehr minder weit seitlich bzw. auf die Dorsalseite übergreift. In sehr vielen Fällen sind dann solche Grenzbildungen nur mehr an der Vorderseite des Stylus vorhanden, die schliesslich nur mehr sehr schwache und nur bei stärkerer Vergrösserung (bis rund 400 mal) erkennbare Cuticularfältchen darstellen, aber von eventuell vorhandenen Cuticularskulpturen wohl unterscheidbar sind.

Die Gattung *Praemachiloides*, die bisher nur mit *P. tarsispina* m. bekannt ist, zeigt anderseits bei einer unter Berücksichtigung des wahrscheinlich gleichen Verhaltens der fehlenden Styli praktisch hundertprozentigen Konstanz des Vorkommens von Gliederungen diese noch dadurch verdeutlicht, dass die Styli einen durch die verschiedene Färbung anschaulichen Wechsel stärker sklerotisierter mehr minder stark gebräunter Ringe mit hellen (hyalinen) membranösen Zwischenstreifen erkennen lassen, in welchen an vielen Stellen entsprechend dem Verhalten bei anderen Genera eine Cuticularfalte als Grenzbildung von wechselnder Stärke der Ausbildung vorhanden ist (Abb. 1). Diese Gliederung beziehungsweise Sklerotisierungsabfolge wird dabei nach den rückwärtigen Segmenten zu ausgeprägter und gleichzeitig nimmt die Zahl der Gliederchen zu (vgl. Tab. 1). An den einzelnen Styli wird die Gliederung in etwa deutlicher von basal nach mediandistal. Die Konstanz dieser Merkmale von *Praemachiloides* ist so gross, dass man geneigt sein könnte, den Besitz derart differenzierter Styli als Gattungsmerkmal anzusehen; das bisher vorliegende Material scheint mir jedoch

dafür noch zu klein. Auch wurden teilweise ähnliche Sklerotisierungen an einigen juvenilen Exemplaren von *Catamachilis* spec. gesehen, einer Gattung, die sich durch das Fehlen der Hüftgriffel am Mittelbein und den anderen Bau der Genitalien neben anderen Merkmalen von *Praemachiloides* erheblich unterscheidet.

Allgemein zeigen sich die Grenzbildungen an den Styli meist mehr minder median, oder im letzten, seltener im basalen Drittel.

Gelegentlich sind die Styli, besonders der beiden letzten Segment, mehr minder stark nach vorne gekrümmt, im Extrem bis gemsenhornförmig, was mit einer deutlichen Ausbildung der Grenzbildungen (mehrerer) korreliert ist (Abb. 3 und 4). Schwache Krümmungen wurden jedoch auch ohne das gleichzeitige Auftreten von Gliederungen beobachtet. Einen Einblick in die Häufigkeit des Vorkommens solcher Krümmungen verschiedener Stärke gibt die folgende Zusammenstellung der beobachteten Fälle:

Catamachilis: 2mal ein einzelner Stylus; 2mal beide Antimeren; alle Fälle am Segment IX.

Praemachiloides: 1mal ein einzelner Stylus, schwach, an IX.

Machilis: Einzelne Styli: an II 1mal; an III 2mal; an IV 5mal (davon 2 nur schwach); an V 5mal; an VI 5mal (2 davon schwach); an VII 6mal (2 davon deutlich); an VIII 5mal (1 davon schwach); an IX 16mal (4 davon schwach, 1 deutlich). Beide Styli: an VIII 1mal (deutlich); an IX 6mal (deutlich).

Gattung	Zahl der verwertbaren Segmente	Beide Styli des Segments gegliedert: Gliederzahl gleich %	Beide Styli des Segments gegliedert: Gliederzahl verschieden %	Beide Styli des Segments gegliedert: Summe %	Nur 1 Stylus gegliedert %	Beide Styli ungegliedert %
Catamachilis . . .	47	15	68	83	17	0
Praemachiloides . .	46	20	74	94	6	0
Silvestrichilis . . .	13	39	23	62	15	23
Machilis (Machilis)	882	15	26	41	31	28
M. (Pseudomachilis)	20	0	5	5	60	35

Tabelle 2. Das Verhalten der Antimeren bei rezenten Machiliden mit gegliederten Abdominalstyli.
(Verwertet sind nur jene Segmente, an denen beide Styli erhalten waren).

Wie kann nun das Vorkommen aberrativ gegliederter Styli in phyletischer Hinsicht gedeutet werden? Offenbar ist zumindest die Potenz zur Ausbildung von Gliederungen, die in der Art ihrer Ausbildung jenen der sonstigen Anhänge der Terminalia ähneln können, seit der Trias (latent?) weitgehend erhalten geblieben und kommt in den verschiedenen Genera in verschiedener Stärke und teilweise gar nicht zum Durchbruch; unter Mitberücksichtigung des Grades ihrer Ausbildung dabei an den Styli der rückwärtigen Abdominalsegmente am häufigsten und stärksten.

Man steht dabei vor der Alternative, entweder eine allmähliche Unterdrückung der Gliederung anzunehmen, die in manchen Genera noch nicht völlig durchgeführt ist und damit noch nicht bis zum völligen Merkmalsschwund geführt hat, oder aber einen völligen Verlust im Ablauf der Phylogenese und das gelegentliche Wiederauftreten bei manchen Taxonen beziehungsweise Individuen. Im ersten Fall würde es sich um die graduell verschiedene, phyletisch jedoch durchgängige Erhaltung eines alten Merkmals handeln, das dementsprechend vor allem bei (genetisch stabilen, artenarmen) Formen zu erwarten wäre, denen aus sonstigen Gründen tiergeographischer und morphologischer Natur ein höheres entwicklungsgeschichtliches Alter zugesprochen werden kann. Es wäre dann wohl auch zu erwarten, dass dem Merkmal innerhalb der rezenten Formen noch ein taxonomischer Wert zukomme. Im zweiten Fall, welcher in Anbetracht der doch trotz aller Einwände recht allgemeinen Geltung des Dolloschen «Gesetzes» von vornherein weniger annehmbar erscheint, wäre das Vorkommen aberrativer Gliederungen bei genetisch labileren, artenreichen moderneren Taxonen eher zu erwarten.

Da die systematische Befassung mit Thysanuren erst in neuerer Zeit intensiviert wurde, ist begreiflich, dass über die phyletischen Beziehungen und das entwicklungsgeschichtliche Alter der Gattungsgruppen (Unterfamilien) noch keine Einhelligkeit besteht (vgl. z. B. Remington 1954 und Wygodzinsky 1955), wie auch über die entsprechenden Beziehungen zwischen den Gattungen noch kaum diskutiert wurde. Aus tiergeographischen und morphologischen Gründen halte ich die Meinertellinen (mit Wygodzinsky) für die ursprünglichsten und die Machilinen für die jüngsten Formen. Nun lag von Meinertellinen zu wenig Material

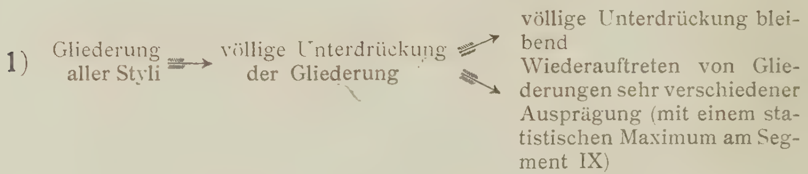
vor, so dass der bezügliche negative Befund der Bestätigung bedarf. Innerhalb der Praemachilinen und Machilinen sprechen die bei sehr verschiedener Qualität und Quantität recht verstreute Verteilung des Vorkommens gegliederter Styli über die verschiedensten Gattungen wie auch das gelegentlich vorkommende völlige Fehlen von Gliederungen bei einzelnen Exemplaren von *Machilis* und die fehlende Korrelation der Antimeren (Tabelle 2) dafür, dass diesem Merkmal kein systematischer Wert zukommt. Beim Vergleich zweier nahestehender Gattungen wie *Lepismachilis* und *Machilis*, von welchen noch am meisten Material vorlag, zeigt die offenbar weniger spezialisierte, weiter verbreitete und artenärmere *Lepismachilis* keine Gliederungen, wogegen diese bei der in viele Arten aufgesplitterten peträischen, offenbar moderneren Gattung *Machilis* häufig sind. Innerhalb der Praemachilinen zeigt die morphologisch recht ursprüngliche Gattung *Praemachiloides* Gliederungen in hoher Konstanz, bei anderen, nahestehenden Genera wurden sie dagegen nicht beobachtet; bei der recht spezialisierten Gattung *Catamachilis* sind sie wiederum häufig.

Wenn auch die vorliegenden Befunde eine klare Entscheidung in der geschilderten Alternative noch nicht gestatten, scheint mir doch angebracht, auf die Möglichkeit hinzuweisen, dass bei den auf die *Triassomachilidae* folgenden Formen beziehungsweise den Ahnenformen der rezenten Machiliden die Gliederung der Abdominalstyli völlig unterdrückt war. Das Vorkommen von sehr variablen Gliederungen bei Formen, die als moderner angesehen werden können und ihr Fehlen bei nahestehenden weniger spezialisierten würde so leichter verständlich. Anderseits wäre man zur Annahme gezwungen, dass die jeweils die Gliederung noch als dauernd erhaltenes Merkmal bewahrenden Genera von den übrigen jeweils vor dem völligen Merkmalsschwund abgezweigt sind, was in einigen Stammbaumästen in entsprechender Weise, also mehrfach, erfolgt sein müsste. Ich neige daher eher zur Annahme, dass das geschilderte Vorkommen aberrativ gegliederter Styli bei rezenten Felsenspringern als phyletische Reversion gedeutet werden kann, als Fall der Wiederkehr eines zeitweise in der Phylogenie verschwundenen Merkmals.

Kompliziert wird die Angelegenheit (und damit bedauerlicherweise auch deren gebrachte Darstellung) dadurch, dass es sich um

meristische Organe, um ein seriales-bilaterales Merkmal handelt, das in der vershiedensten Weise variiert. Das bisher Gesagte zeigt, dass die einzelnen Segmente und Antimeren sich sowohl nach Gliederung oder Nichtgliederung an sich, wie auch nach der Zahl und dem Ausbildungsgrad der Grenzbildungen sehr verschieden verhalten können.

Bei der Annahme einer phyletischen Reversion wäre die folgende schematische Entwicklungsreihe vorstellbar:



Bei der Annahme eines allmählichen Merkmalsschwundes bis zum teilweisen völligen Verlust käme man etwa zu folgendem Schema:



Remane hat unlängst unter Heranziehung zahlreicher Gegenbeispiele das Dollo'sche Gesetz von der Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung einer neuerlichen Kritik unterzogen. Er bezeichnet dabei als Atavismen Rückschläge, die nur Einzelindividuen einer Art betreffen (1952, S. 290). Bei der Annahme einer phyletischen Reversion (Schema 1) schiene zumindest bei *Praemachiloides* in Anbetracht der sehr hohen Prozentzahl gegliederter Styli und der recht gleichmässigen Art der Ausprägung der Gliederung eine Rückmutation vorzuliegen, die dem für die ursprüngliche Ausbildung der Styli verantwortlichen Genbestand nahe käme. Allerdings sind anderseits diese Verhältnisse bei *Praemachiloides* wiederum als Hinweis auf einen Entwicklungsprozess im Sinne des Schemas 2 deutbar. Die grosse Variabilität in der Ausbildung der Gliederung bei einer Reihe anderer Gattungen spräche bei der Annahme einer

phyletischen Reversion für einen mutativen Atavismus (sensu REMANE 1952), bei welchem rückmutierte rezessive Gene in verschiedensten Kombinationen innerhalb der Populationen durch Kreuzungen homozygot werden und sich phänotypisch manifestieren können.

Die reichen Diskussionen um das Dollosche Gesetz würden es wünschenswert machen, dass die hier nicht mögliche Klärung des Problems verfolgt wird. Eine Untersuchung des aus verschiedenen tertiären Ablagerungen bereits vorliegenden Materials, vor allem der reichen Sammlungen von Bernsteininklusen in Hamburg könnte dazu beitragen; dies selbst zu besorgen, war mir aus zeitlichen Gründen leider nicht möglich. Auch die Möglichkeit, durch genetische und entwicklungsphysiologische Experimente eine weitere Klärung des Sachverhaltes zu erreichen, besteht, da genügend grosse Populationen gerade von Arten wie *Machilis hrabei* oder *M. germanica*, welche verschiedenste Ausprägungsstufen des bezogenen Merkmals zeigen, in der Nähe entsprechender Institute zu finden sind.

Es entspricht nicht den Intentionen dieser kurzen Mitteilung, auf das theoretisch wichtige und entsprechend vieldiskutierte Problem der *Deutung der Abdominalanhänge* der Apterygoten und Pterygoten einzugehen. Doch scheint mir angebracht, einige kleine Schlüsse aus den geschilderten Befunden zu ziehen.

Bezüglich der Natur der Styli äussert sich DENIS (1949) wie folgt: «...nous aurions tendance à admettre l'homologie: style thoracique et style abdominal et à considérer le style comme un exopodite et les vésicules commes des endites ou coxalia interna». Da es sich um Anhänge des Coxopoditen handeln würde, käme dafür die Bezeichnung coxaler Epipodit in Anwendung, wie SNODGRASS mehrfach begründet hat. WEBER (1954) bezeichnet den Stylus als griffelförmigen Anhang des Coxopoditen und ist der Meinung, dass «das Telopodit der Gonopoden fehlt (auch den Thysanuren)» (1954, S. 75). Zu dieser Auffassung muss man notwendig kommen, wenn die Abdominalstyli als Epipodite und die Gonapophysen als Endite betrachtet werden. Bezüglich der verschiedenen älteren Meinungen über die Natur der Abdominalanhänge, speziell der Styli, kann auf SNODGRASS (1931) verwiesen werden. Dieser Autor äussert dort mehrfach (z. B. l. c. S. 118, 119),

dass man wohl kaum gezweifelt haben würde, die Abdominalstyli als rudimentäre Telopodite der abdominalen Extremitäten anzusehen, wenn nicht an den Coxen der Mittel-und Hinterbeine von *Machilis* Anhänge vorhanden wären, die den Abdominalstyli sehr ähneln. Auch in seinen «Principles...» (1935) verweist er auf die gleiche Schwierigkeit, eine klare Entscheidung zu treffen, wogegen er sich neuerdings gegen die Telopoditnatur der Abdominalstyli ausspricht: «The styli of the *Thysanura* evidently do not represent abdominal appendages, since Heymons (1897) says the appendage rudiments present in the embryo of *Lepisma* unite entirely with the sterna, and the styli appear during postembryonic growth» (1952, S. 277). In der Deutung der Cerci als Abkömmlinge der Extremitätenknospen des 11. Abdominalsegments und damit als regelrechte abdominale Gliedmassen besteht demgegenüber seit langem Einhelligkeit.

Einer Anerkennung der Abdominalstyli als rudimentärer Abdominalgliedmassenteile stehen also zwei Einwände entgegen: die Möglichkeit der Homologie Thorakal-mit Abdominalstylus und die 1952 erst von Snodgrass herangezogenen ontogenetischen Befunde auf der Grundlage der von ihm schon in seinen früheren Abhandlungen zitierten Arbeiten von Heymons.

Zunächst zu dem von Snodgrass (1952, S. 277) als entscheidend angesehenen oben zitierten ontogenetischen Befund an *Lepisma saccharina*, wobei in Erinnerung gebracht sei, dass bei dieser Art Styli nur an den Segmenten VIII und IX auftreten. Heymons selbst (1897, S. 596) gibt seine Befunde wie folgt wieder: «Das weitere Verhalten der Abdominalanhänge erinnert bei *Lepisma*... an dasjenige der Orthopteren. Die Extremitätenanlagen werden, wenn die Körperränder nach der Dorsalseite emporrücken, in der Querachse des Körpers allmählich ausgedehnt, dabei werden sie natürlich immer flacher und liefern schliesslich die Seitenteile der Abdominalsternite. Noch längere Zeit hindurch zeigen sich die hinteren Ränder der letzteren stärker verdickt, ein Zeichen, dass dort die Extremitätenhöcker eingeschmolzen sind».

Offenbar ist dies jener Absatz, auf den sich Snodgrass stützt. Aber folgen wir den beiden nächsten Absätzen von Heymons, so geht daraus eindeutig hervor, dass sich das Bisherige auf diese Segmente bezieht, die dann in der Tat auch späterhin keine Styli tragen. Für die beiden letzten, später stylustragenden ergibt sich anderes:

«Die Abflachung der Abdominalextremitäten geht am stärksten in den vorderen Partien des Abdomens vor sich, weil dort das größte Dotterquantum überwachsen werden muss. Am Hinterende dagegen, wo sich weniger Dottersubstanz vorfindet, werden dem entsprechend auch die Extremitätenhöcker weniger stark ausgedehnt.

Es erklärt sich hiermit, dass man die genannten Verdickungen stets ganz besonders deutlich am neunten Abdominalsegmente ausgebildet findet, und dass sie, wenngleich etwas schwächer, auch an dem achten Segmente hervortreten. *An diesen beiden Hinterleibssegmenten erhalten sich die Verdickungen bis zum Ausschlüpfen*» (von mir gesperrt). «Betrachtet man nun bei einer jungen Larve den Hinterrand der Bauchplatten in den beiden hinteren Segmenten unter Anwendung einer stärkeren Vergrösserung, so wird man in den lateralen Teilen, ungefähr an den Stellen, an welchen später die Styli sich erheben, kleine zellige Verdickungen bemerken. Die dicht an einander gedrängten Hypodermiszellen bilden an diesem Ort einen kleinen nach hinten gerichteten Vorsprung. Am neunten Segmente sind diese Vorsprünge noch etwas deutlicher ausgebildet, als am achten, sie tragen je eine kräftige Borste... Die (*an den vorhergehenden Segmenten*) daselbst befindliche Hypodermisverdickung ist indessen nur äusserst schwach» (l. c. S. 598).

«Nach der ersten Häutung trifft man am Körperende noch ein sehr ähnliches Verhalten an. Die mediane Partie des neunten Sternites ist schmäler geworden, die Seitenteile reichen weiter nach hinten und gehen in eine kleine Spitze aus, welche von dem vorhin erwähnten Vorsprung eingenommen wird. In noch späteren Stadien entsteht unmittelbar an der lateralen Seite dieses Vorsprunges der Stylus» (S. 599). Abschliessend äussert sich Heymons *«Die Styli... entwickeln sich aus einer Körperpartie, welche unmittelbar aus den embryonalen Gliedmassenanlagen hervorgegangen ist»* (l. c. S. 599).

Das Auswachsen der Styli der Lepismatiden erst im postembryonalen Leben (nach Sahrhage (1953) in der dritten Häutung bei einer Körperlänge von 2,64 mm (*Lepisma saccharina*) und 3,06 mm (*Thermobia domestica*)) kann durchaus als eine Verzögerung der Organentwicklung aufgefasst werden, wie solche von anderen

Ontogenesen ja hinreichend bekannt sind. Jedenfalls erscheint der von Snodgrass gezogene Schluss aus den referierten Befunden von Heymons nicht erforderlich.

Leider sind mir keine eingehenderen Untersuchungen über die Entwicklung der Abdominalstyli von Machiliden, die zweifellos die ursprünglicheren Verhältnisse zeigen würden, bekannt geworden. Es stünde zu erwarten, dass eine Verlagerung der Stylusentwicklung in das Postembryonalleben hier zumindest nicht in dem Masse wie bei den Lepismatiden anzutreffen wäre. Baer (1912, S. 14) schildert die Verhältnisse an einer schuppenlosen Junglarve von *Dilta* spec., mit einer Körperlänge von 2,9m, deren Stadium nicht genau bekannt ist, wie folgt: «Die beiden Cerci bildeten je zwei seitliche hyaline einteilige Spitzen mit ebensolchem Endstachel und einigen Borsten, verliefen aber schon der Körperaxe ziemlich parallel nach hinten (waren also nicht abwärts gerichtet wie die Abdominalstyli). Die Abdominalstyli sassen als kleine, weisse, sehr spitze Borsten an den langen, schlanken Koxen. Von Abdominalbläschen war äusserlich nichts zu sehen. Von Styli an den Koxen der Thorakalbeine noch keine Spur.» Weitere entwicklungsgeschichtliche Studien an Machiliden werden daher erforderlich sein. Doch darf man sich anderseits von ontogenetischen Untersuchungen in Bezug auf die Klärung der Homologien der Abdominalanhänge nicht allzu viel erhoffen, denn «...it must be admitted that in the embryo the outgrowths of the body appear so much alike that their similarity offers but little proof of their identity. Whether the part that develops into an unsegmented stylus or the valve of an ovipositor or a clasper represents a reduced abdominal leg or only an appendage of a completely obliterated leg is difficult to say» (Johannsen u. Butt 1941).

Das Hauptargument gegen eine Anerkennung der Abdominalstyli als Telopoditen-Rudimente (und damit zusammen mit ihren «Coxiten» als seriale Homologa der Cerci) besteht damit in der Denkmöglichkeit einer Homologie zwischen Thorakal «stylus» und Abdominalstylus, die sich, soweit ich sehe, einzig auf die von den verschiedensten Autoren betonte auffallende Ähnlichkeit beider Gebilde stützt. Dass Snodgrass ursprünglich stark an einer solchen Homologie zweifelte, geht neben seinen o. e. Äusserungen auch daraus hervor, dass er in den seinen früheren Arbeiten

beigegebenen Figuren die Thorakalstyli mit der Signatur «Sty?» bezeichnet, und erst später das «?» wegliess (1952).

In der Tat bestehen schwere Bedenken gegen diese Homologie, welche mich dazu veranlassen, diese Ähnlichkeit als morphologisch belanglos anzusehen. Schon aus einiger taxonomischer Erfahrung mit der Gruppe ergibt sich, dass sowohl die Form der beiden Gebilde, wie auch vor allem ihre Beborstung verschieden und die Ähnlichkeit oberflächlich ist. Wie seit langem bekannt, sind die Abdominalstyli durch Muskeln, die an ihrer Basis ansitzen, beweglich. Die Thorakalstyli entbehren dagegen jeder Muskelversorgung. Die Thorakalstyli fehlen bei einer Reihe von Gattungen vollkommen, bei anderen treten sie in nur 1 Paar oder in zweien auf. Die Abdominalstyli dagegen sind bei allen rezenten Machiliden in gleicher konstanter Zahl vorhanden. Die Thorakalstyli sitzen den Coxen ungefähr in der Mitte ihrer Aussenseite apophysenförmig an; die Abdominalstyli sind an den Coxiten bei den rezenten Machiliden distal eingelenkt, bei den Triassomachiliden waren sie am Hinterrandwinkel, an der Grenze zum Pleuralteil des Segments, beweglich abgegliedert [man vergleiche die Mitteilungen von Heymons über das Lateralwärtsrücken der Extremitätenanlagen (1897, S. 596 und T. XXIX Fg. 8)]. Trotz ihrer im adulten Zustand imponierenden Grösse treten die Thorakalstyli erst deutlich später postembryonal auf als die Abdominalstyli und wachsen erst allmählich heran, während die letzteren schon rasch Proportionen zeigen, die jenen des adulten Zustandes ähneln; dieser Verschiedenheit in der Entwicklungsgeschwindigkeit mag im Zusammenhang mit den übrigen Unterschieden vielleicht eine Bedeutung beigemessen werden. Die Thorakalstyli sind schliesslich, abgesehen von der gelegentlich geäusserten, unbewiesenen Tastfunktion offenbar atelische Hautausstülpungen, wogegen die Abdominalstyli eine Reihe erst kürzlich wieder studierter Funktionen ausüben (Sturm 1955). Dass auch die Abdominalcoxite einfache Hautausstülpungen bilden können, zeigt das von mir erst unlängst festgestellte Auftreten eines wohl nur taxonomisch belangvollen kleinen membranösen fingerförmigen Fortsatzes an der subapikalen Aussenseite (also lateral vom Stylus) am Coxit IX von *Lepismachilis* (Janetschek 1955).

Wenn auch schliesslich die Heranziehung des Vorkommens

von Pseudosegmentierungen an den Abdominalstyli mit aller Vorsicht zu geschehen hat, da solche an Gebilden verschiedenster Natur, wie an den Antennen, Cerci, Filum terminale, und den Gonapophysen vorkommen, so fällt doch ins Gewicht, dass an den Thorakalstyli nie auch nur eine Spur einer Gliederung bemerkbar war, während diese bei manchen Genera wohl in quantitativ und qualitativ wechselnder Form, jedoch an allen Abdominalstyli gesehen wurde. Zusätzlich ist bemerkenswert, dass diese Gliederung sich qualitativ und quantitativ nach den rückwärtigen Segmenten zu verstärkt. Die im Typus der Machiliden gegenüber den Styli der vorderen Segmente wesentlich längeren des neunten Segments leiten damit zu der Ausbildung der Cerci über. Deren Extremitätennatur als Anhänge des 11. Segments ist jedoch unbestritten.

Aus dem Gesagten geht wohl mit genügender Sicherheit hervor, dass die herrschende Auffassung von der Homologie der Thorakalgriffel mit den Abdominalstyli *nicht zu Recht besteht.* Über die Natur der ersteren als coxaler Epipodite besteht Einhelligkeit der Auffassungen; auch Denis (1949) meint mit dem Ausdruck Exopodit im Grunde dasselbe, einen Exit. Mit dem Wegfall der serialen Homologie mit ihnen und dem Übergangsverhalten der Styli des neunten Segments zu den Cerci als Extremitäten des 11. Segments ergibt sich damit für die Deutung der Abdominalstyli in der von Snodgrass (1931 u. a. O.) geschilderten Alternative Epipodit oder Telopodit-Rudiment die Entscheidung im letzteren Sinne: es scheint mir kaum mehr ein Zweifel möglich, dass die Abdominalstyli der Thysanuren Telopodit-Rudimente darstellen, eine Auffassung, die auf Grund des damaligen Tatsachenmaterials bereits Silvestri (1905), ausgesprochen hat. Damit entfällt die verschiedentlich (wie Wheeler, Verhoeff, Börner; s. Snodgrass 1931, S. 113 ff.; Machotin in Sewertzoff 1949) vorgebrachte Inanspruchnahme der Gonapophysen als Telopoditderivate. Die in der modernen Literatur zunehmend vertretene Deutung der Gonapophysen als seriale Homologa der Coxalbläschen der prägenitalen Segmente erfährt so eine Stützung (zB. Denis 1949, Gustafson 1950 nach Weber 1952). Beide erscheinen so als Basendite, eine Ansicht, der schon Snodgrass (1931, z. B. S. 120) zuneigte.

Zusammenfassung

Das Vorkommen in verschiedener Weise gegliederter Abdominalstyli ausser bei den fossilen *Triassomachilidae* auch bei verschiedenen rezenten *Machilidae* (*Thysanura*) wird beschrieben; auf die Möglichkeit, das aberrative Auftreten dieses Merkmals als phyletische Reversion zu deuten, wird hingewiesen. Weitere Untersuchungen sind erforderlich.

Die herrschende Auffassung der Homologie zwischen Thorakal— und Abdominalstyli der Machiliden wird diskutiert und abgelehnt. Die Abdominalstyli der Thysanuren werden als Telopodit-Rudimente gedeutet, womit die Gonapophysen wie die Coxalbläschen als Endite der Beinbasis erscheinen.

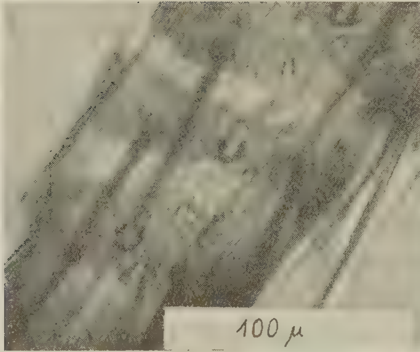


Abb. 1



Abb. 3



Abb. 2



Abb. 4

ABBILDUNGEN

Abb. 1. Ausschnitt aus dem distalen Teil eines Stylus des achten Abdominalsegmentes von *Praemachiloides tarsispina* Janetsch., die bei dieser Art durch den Wechsel der Sclerotisierung deutliche Gliederung zeigend (Präp. No Sp. 47 u. II ♀ von der Sierra de Cazorla, Spanien). *Pechlaner fot.*

Abb. 2. Stylus eines achten Abominalsegments von *Machilis lehnhoferi* Rzl. Die Pfeile verweisen auf im Bilde kenntliche Gliedgrenzen (♀ aus dem Rofan in Tirol). *Pechlaner fot.*

Abb. 3. Gonocoxit des neunten Segments mit Penis, Parameren und (in diesem Fall gebogenen) Styli von *Machilis germanica* Janetsch. (♂ von Nolling bei Lorch a. Rh). *Pechlaner fot.*

Abb. 4. Mittlerer Teil des rechten Stylus von Abb. 3 bei stärkerer Vergrösserung. Von den neun am Stylus vorhandenen Grenzbildunged sind 6 im Bilde kenntlich und durch Pfeile markiert. *Pechlaner fot.*

LITERATURVERZEICHNIS

(Die mit* bezeichneten Arbeiten waren nur im Referat, jene mit** bezeichneten unzugänglich).

ARGILAS, A. 1941, Contribution à l'étude de Dilta littoralis Wom. (Thysanoure Machilidae). Bordeaux, 266 pp.

BÄR, H 1912, Beiträge zur Kenntnis der Trysanuren. Jen. Z. Naturwiss. 48 : 1-92.

*BECKER, E. 1925, K strojeniju i proischozdemiju naruznych polovyrh pridatkov Thysanura i Hymenoptera (Über Bau und Entwicklung der äusseren Geschlechtsanhänge bei Thysanuren und Hymenopteren). Trudy nauen. — issledov. Inst. zool. 1 : 157-206. Ref.: Zool. Ber. 29, 1932 : 166.

**BEKKER, E. G. 1927 Origin of the abdominal appendages in Thysanura. Proc. Congr. Zool. Anat. Histol. USSR, Leningrad 2: 80-82.

BÖRNER, C. 1904, Zur Klärung der Beingliederung bei den Ateloceraten Zool. Anz. 27 : 226-243.

BÖRNER, C. 1921. Die Gliedmassen der Arthropoden. In: Lang, Hdb. Morphol. wirbell. Tiere 4: 649-694.

BUGNION, E. 1921. Hexapoda. Insecta. In: Lang, Hdb. Morphol. wirbell. Tiere 4: 415-634.

*CRAMPTON, G. C. 1917, A phylogenetic study of the terminal abdominal segments and appendages in some female apterygotan and lower pterygotan insects. J. N. York entomol Soc. 25: 225-237.

*CRAMPTON, G. C. 1918, A phylogenetic study of the terminal abdominal structures and genitalia of male Apterygota, Ephemerids, Odonata, Plecoptera, Neuroptera, Orthoptera and their allies. Bull. Brooklyn entmol. Soc. 13: 49-68.

*CRAMPTON, G. C. 1921, A comparison of the terminal abdominal structures of insects and Crustacea. Entomol. Newes 32: 257-264.

DENIS, J. R. 1949, Sous-classe des Aptérygotes. In: P. Grassé Traité de Zool. 9:111-275.

EWING, H. E. 1928, The legs and leg-bearing segments of some primitive Arthropod groups, with notes on leg-segmentation in the Arachnida. Smiths. Misc. Collect. 80 (11): 1-41.

*GADEAU DE KERVILLE, H. 1893, Notes sur les Thysanoures fossiles du genre Machilis et description d'une nouvelle espèce du succin. Ann. Soc. entomol. France 62: 463-466.

GIEBEL, E. G. 1856. Fauna der Vorwelt mit steter Berücksichtigung der lebenden Tiere. II. Gliedertiere. 1. Abt. Spinnen und Insekten. Leipzig.

GRASSI, B. 1888, I progenitori dei Miriapodi e degli Insetti. VII. Anatomia comparata dei Tisanuri e considerazioni generali sull'organizzazione degli Insetti. Atti r. Acad. Naz. Lincei s. 4, 4: 543-606.

*GRASSI, B. 1889, Les ancêtres des Myriapodes et des Insectes. Anatomie comparée des Thysanoures et considérations générales sur l'organisation des Insectes. Arch. ital. Biol. 11

*GUSTAFSON, J. F. 1950, The origin and evolution of the genitalia of insects. Microentomology 15: 35-67.

HAASE, E. 1889, Die Abdominalanhänge der Insecten mit Berücksichtigung der Myriapoden. Morphol. Jb. 45; 331-435.

HANDLIRSCH, A. 1908, Die fossilen Insekten und die Phylogenie der recenten Formen. Leipzig.

HANDLIRSCH, A. 1925, Paläontologie. Systematische Übersicht. Unterklasse: Apterygogenea Brauer (Apterygogcnen). In: C. Schröder, db. Entomol. 3:117-306;395-413.

HANDLIRSCH, A. 1930, Erste Unterklasse der Insecta, Apterygogenea oder Apterygota. In: Kükenthal, Hdb. Zool. 4 (1):590-618.

HANDSCHIN, E. 1929, Urinsekten oder Apterygota. In: Dahl, Tierw. Dtschlds 16:1-150.

HANDSCHIN, E, 1940, Thysanura, Borstenschwänze. In: Schulze, Biol. Tiere Dtschlds 25 (41):67-99.

HEYMONS, R. 1896 a, Zur Morphologie der Abdominalanhänge bei den Insekten. Morphol. Jahrb. 24 (1):178-204.

HEYMONS, R. 1896 b, Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Insecta apterygota. Sitz. — Ber. Akad. Wiss. Berlin 51:1385-1389.

HEYMONS, R. 1897, Entwicklungsgeschichtiche Untersuchungen an Lepisma saccharina L. Z. wiss. Zool. 62:583-631.

HEYMONS, R. 1906, Über die ersten Jugendformen von Machilis alternata Silv. etc Sitz. — Ber. Ges. nf. Freunde Berlin (1906):253-259.

HEYMONS, R. u. R. 1905, Die Entwicklungsgeschichte von Machilis. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 15 (Breslau):123-135.

JANETSCHEK, H. 1955, Felsenspringer aus Sardinien, Korsika und den Ostpyrenäen (Ins. Thysanura). Österr. Zool. Z. 5:407-441.

JOHANNSEN, O. A. u. F. H. BUTT, 1941, Embryology of insects and myriapods. N. York & London.

*KOCH, C. L. u. G. C. BERENDT, 1854, Organische Reste im Bernstein, I, 2. Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt. Berlin.

KORSCHELT, E. 1936, Korschelt und Heider, Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Tiere. Bd. 2, Jena:537-1314.

MENGE, A. 1854, Lebenszeichen vorweltlicher, im Bernstein eingeschlossener Tiere. Programm Petrischule p. 11 Danzig.

*MICHENER, CH. D. 1944, A comparative study of the appendages of the eigth and ninth abdominal segments of insects. Ann. Ent. Soc. Amer. 37:336-351.

OLEERS, E. W. M. 1907, Die «Urinsekten» (Thysanura und Collembola) im Bernstein. Schr. phys. — ökon. Ges. Königsberg 48:1-40.

OLFERS, E. W. M. 1912, Ein neuer Thysanur im Bernstein Berlin entomol. Z. 56:151-152.

PACLT, J. 1956, Biologie der primär flügellosen Insekten. Jena, 258 pp.

*PIERCE, W. D. 1951, Fossil Anthropods from onyx marble. 4. Hot calcareous waters killing insects. Bull. S. Calif. Acad. Sci. Los Angeles 50:34-49.

**QUADRI, M. A. H. 1952, The male genitalia of Ectognatha (Thysanura). Proc. Pakistan sci. Conf. 4 (1952, Peshawar) (3):70-71.

REMINGTON, C. L. 1954, The suprageneric classification of the order Thysanura (Insecta). Ann. entomol. Soc. Amer. 47:277-286.

REMANE, A. 1952, Die Grundlagen des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenie. Leipzig.

SAHRHAGE, D. 1953, Ökologische Untersuchungen an Thermobia domestica (Packard) und Lepisma saccharina L. Z. wiss. Zool. 157:77-168.

SEWERTZOFF, A. N. 1949, Morfologiceskie zakonomernosti ewoljutsii. Moskwa. 536 pp. + Errata.

SILVESTRI, F. 1905, Thysanura. In: Plate, Fauna Chilensis III. Zool. Jahrb. 3, Suppl. 6:772-806.

SILVESTRI, F. 1913, Die Thysanuren des baltischen Bernsteins. Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg 53 (1912):42-66

SNODGRASS, R. E. 1931-1936, Morphology of the Insect Abdomen. Part I. General structure of the abdomen and its appendages. Smiths. Misc. Coll. 85 (6); 1931, 128 pp. II. The genital ducts and the ovipositor. Ibid. 89 (8); 1933, 148 pp. III. The male genitalia etc. Ibid. 95 (14); 1936, 96 pp.

SNODGRASS, R. E. 1935, Principles of insect morphology. N. York u. London, 667 pp.

SNODGRASS, R. E. 1952, Arthropod anathomy. Ithaca, N. York, 363 pp.

STURM, H. 1955, Beiträge zur Ethologie einiger mitteldeutscher Machiliden. Z. f. Tierpsychol. 12 (3):337-363.

SAROV, A. G. 1948, Triasovyje Thysanura iz Priural'ja. Doklady Akad. Nauk SSSR, s. n, 61:517-519.

*Sarov, A. G. 1953, Razvitije scetinochvostok (Thysanura, Apterygota) v svjazi s problemoj filogeniji nasekomych. Trudy Inst. Morfol. Zivotn. Severcova 8:63-127.

Uzel, H. 1897, Vorläufige Mitteilung über die Entwicklung der Thysanuren. Zool. Anz. 20:125-132

Uzel, H. 1898, Studien über die Entwicklung der apterygoten Insecten. Königgrätz.

Verhoeff, K. W. 1903, Über Felsenspringer, Machiloidea. I. Zur vergleichenden Morphologie der Koxalorgane und Genitalanhänge der Tracheaten. Zool. Anz. 26:60-77.

Verhoeff, K. W. 1910-1911, Über Felsenspringer, Machiloidea. III. Die Entwiclungsstufen. IV. Systematik und Orthomorphose. V. Die schuppenlosen Entwicklungsstufen und die Orthomorphose. Zool. Anz. 36:385-399 (1910); 36:425-438 (1910); 38:254-263 (1911),

Weber, H. 1933, Lehrbuch der Entomologie. Jena. 726 pp.

Weber, H. 1952, Morphologie, Histologie und Entwicklungsgeschichte der Articulaten etc. Fortschr. Zool. N. F. 9:18-231.

Weber, H. 1954, Grundriss der Insektenkunde, 3. A Stuttgart. 428 pp.

*Wheeler, W. M. 1893, A contribution to insect embryology. J. Morphol. 8:1-160.

*Woodland, J. T., 1952, The styli of the firebrat, Thermobia domestica (Packard) (Thysanura). Proc. Pennsylv. Acad. Sci. 26:27-32.

Wygodzinsky, P. 1941. Beiträge zur Kenntnis der Dipluren und Thysanuren de, Schweiz. Denkschr. schweiz. nf. Ges. 74 (2):113-227.

Wygodzinsky, P. 1955, Thysanura. In: South African Animal Life Bd. II; 84-190r Uppsala.

OBSERVACIONES SOBRE MÉTODOS DE TÉCNICA MICROSCÓPICA [1]

POR EL

P. JAIME PUJIULA, S. J.

(Director del Instituto Biológico de Sarriá — Barcelona)



Este artículo no debe excitar la idea de algunos, a quienes parece que las preparaciones microscópicas no dan o no pueden dar una idea exacta de la verdad; porque la técnica debe de deformar el contenido celular. De esto ya nos ocupamos en otro trabajo, defendiendo que en lo sustancial se puede uno formar idea de las cosas, ya que en el fondo se debe considerar la estructura histológica como efecto de la vida, aunque la misma actividad vital pertenece al llamado *coto cerrado de la vida,* que nadie ha visto ni puede ver. Lo que ahora intentamos es ver, si las preparaciones microscópicas de que nos servimos para el estudio de la vida, tanto en plantas como en animales, conservan las cualidades que vimos desde un princípio y por tanto ver la estabilidad o falta de ella en las preparaciones, después de muchos años de hechas, de manera que se las pueda consultar.

A priori hemos de confesar que el material, después de tratado por tantos procedimientos técnicos y especialmente de tinción, pueden naturalmente sufrir con el tiempo. Por lo cual nosotros al dirigir a los que trabajan en el Laboratorio exigimos, en general de los discípulos, el que al

1 Este articulo es un verdadero complemento de un trabajo mandado a la Real Academia de Ciencias de Madrid, y se podrán aprovechar todos los que se dedican al estudio microscópico, mediante las preparaciones microscópicas.

terminar una preparación microscópica, se ponga etiqueta, donde conste el órgano, el fijador y la tinción que ha servido para la preparación y la fecha. Así después de muchos años se puede todavía estudiar la preparación. Esto facilita el trabajo que ahora intentamos hacer, examinando las preparaciones hechas ya de varios o muchos años y con esto examinar qué métodos dan mejor resultado respecto de la conservación de las preparaciones, y muy especialmente de su tinción o impregnación. Todo esto es relativamente fácil, si las preparaciones llevan los datos antes indicados.

Los casos observados de haber perdido algunas preparaciones más o menos la tinción, nos han sugerido la idea de repasar muchas preparaciones y hacer un estudio sobre la duración de una buena tinción. El desengaño mayor que nos llevamos fué el de una preparación de la lengua de la rata, teñida por el método de Gallego. Era realmente una preparación que encantaba por la multitud de formaciones que ostentába con tan buen acierto de tinción que nos parecia una maravilla; y como tal la presentábamos, como modelo de tinción durante varios años. Pero he aquí que después de algunos, comenzamos a notar que perdía coloración y poco a poco fué perdiendo más y más, hasta que al fin la tuvimos que retirar, porque había perdido tanto que sólo se llegaba a ver algo de las *células cebadas;* por lo cual ya no la enseñábamos a nadie. Con esto nos llevamos la idea de que las *anilinas,* que tanto abundan en ciertas tinciones, no se conservan tal como tiñen al principio. Sabemos que las anilinas son sustancias tintorias que se sacan de la hulla: comparadas con la hematoxilina, ésta las hace ventaja y es mucho más persistente, especialmente la hematoxilina de Heidenhain, que tanto nos sirve para teñir los cromosomas en la cariocinesis. Pero también la de Delafield, que tanto se usa en Histologia animal, persiste bastante bien, como que podemos leer bien preparaciones de 50 años.

Algún chasco nos hemos llevado también en el examen de preparaciones, preparadas por el método de Cox, respecto del sistema nervioso. El método de Cox lo teníamos y aun tenemos por uno de los mejores para preparar pedazos de

cerebro y cerebelo de mamíferos, por la gran hermosura, con que se destacan las neuronas. Acerca del método de Cox llamaremos ahora la atención sobre dos puntos: uno sobre la mezcla de los líquidos que entran en su fórmula, y otra sobre el tiempo que ha de durar la fijación. Al tomar la mezcla fijadora, conviene tener presente que se han de ir mezclando los líquidos tal como se prescribe [1], de manera que tenemos aquí un caso en que el orden de factores altera el producto, como nos consta de lo que sucedió a un discípulo antiguo, que se nos quejó de que el método le salía mal. Al preguntarle cómo preparaba el líquido, vimos que invertía en algún paso el orden. Porque naturalmente los líquidos reaccionan inmediatamente y el cuerpo resultante no es ya el que debe ser. El otro punto se refiere al tiempo, en que se debe dejar el material en el fijador. Cajal dice que si se deja más de dos meses, el material se hace *friable*. Pero he aquí que una vez, por olvido, se nos quedó el material acaso seis meses o más en el líquido. Al darnos cuenta, pensamos en seguida que aquel material era ya inútil. Así y todo, quisimos ver lo que sucedería si fuésemos adelante. Así lo hicimos; y cuánta fué nuestra admiración, al ver que el resultado era admirable. Pero debemos advertir que, aunque dejamos acaso más de medio año el material en el líquido fijador, pero lo dejamos en la *oscuridad*; y entonces caímos en la cuenta de que si se guarda en la oscuridad el material que se fija, ningún peligro corre de hacerse friable. Desde entonces hemos siempre tenido cuidado de que se guardase el material en la oscuridad sin preocuparnos más del tiempo. De modo que tenemos material seguramente de varios años que da muy buenos resultados.

Pero la cuestión que ahora nos interesa, es precisamente si la tinción o impregnación, como se la quiera llamar, es o no *estable*. Por estable la hemos siempre tenido. Pero he aquí que al hacer revisión de preparaciones antiguas, para ver su consistencia, hemos podido ver que también la tinción de

---

1 Puede verse nuestra Citología práctica.

las neuronas por este procedimento pierde con el tiempo; perdurará sin duda quince, veinte años; pero al fin también pierde. En efecto, en nuestra obra de *Embriología del hombre y demás vertebrados,* ilustramos el texto con grabados de hermosísimos campos de células de Purkinje, que son sin duda la más hermosa manifestación de las neuronas, sacadas de nuestras preparaciones; pero al observarlas ahora que hacemos esta revisión para ver la perpetuidad de los métodos de tinción o impregnación, hemos visto claramente que han perdido bastante de aquella hermosura primitiva. Por tanto, pasados unos treinta años, ya no son lo que en un principio eran.

Digamos también dos palabras del método de impregnación de Cajal, llamado *de estufa,* porque la impregnación se realiza teniendo el material por unos 5-7 días en la estufa a 28°-35°. Tiene por fin el hacer resaltar las *neurofibrillas* de las células nerviosas. El método es tan excelente que el mismo Stöhr lo ha tomado de nuestro Cajal. Se ha de aplicar a la médula espinal de mamíferos jóvenes o de pocos meses (perro, gato, conejo, etc.).

Hemos podido examinar en esta revisión varias preparaciones, alguna seguramente de cincuenta años atrás y aun por ventura más. Las células motoras de la parte anterior de la columna vertebral, región del cuello, por ejemplo, aparecen con mucha claridad pardo-rojizas con admirable perfección, mostrando en su interior la multitud de *neurofibrillas*, que corren de un apéndice a otro y al cilindro-eje.

Esta preparación se guarda como cosa extraordinaria. Es, pues, un caso de una impregnación persistente, *perenne.*

Creemos que un recuento de esta clase tiene mucha utilidad para los que se dedican a cuestiones científicas microscópicas. Este recuento supone una diligencia en los que hacen preparaciones para estudios científicos, como son las series embriológicas. Por lo cual y para que las preparaciones se puedan leer, después de mucho tiempo de hechas, aconsejamos a los que hacen estudios de investigación en nuestro Instituto, se fijen bien en hacerlas con gran perfección y luego de hechas, etiquetarlas debidamente,

haciendo constar en la etiqueta: el animal o planta, el órgano de la preparación, el fijador y la tinción o impregnación, según ya hemos dicho. Repetimos con alguna frecuencia que «una preparación microscópica no está acabada si no está etiquetada». Un análisis o revisión no es posible, si no tienen todos estes datos.

Añadamos aquí lo observado últimamente en una preparación que cuenta ya unos diez años al menos. Al revisar lo que tenía, nos hemos dado cuenta de una nota que decía FIBRINA; lo cual nos ha recordado que precisamente esta preparación nos sirvió para tocar la cuestión de la *fibrina canalizada,* de que se habla en Embriología, hablando de la placenta. Se disputaba de su origen. Recordamos que en una preparación de embrión de *L. cuniculus* (conejo de 11 días) nos llamó mucho la atención su placenta por la gran cantidad de vasos con sangre intensisímamente teñida de rojo. Creímos que se trataba allí de *fibrina canalizada*, que desde luego procedía de la madre y a ella la atribuimos. Pero he aquí que ahora al repasar preparaciones, hemos visto que el aspecto era muy distinto y no quedaban con aquel color intensamente rojo, más que la sangre de los vasos. Por lo cual creemos que no era fibrina canalizada sino vasos, cuya sangre estaba intensamente teñida. Corregido, pués, lo de la fibrina canalizada, podemos hacer constar que los glóbulos rojos se tiñen con tanta fuerza por la eosina, por razón de la *fibrina* que contienen.

Notas sobre alguns problemas relacionados com o melhoramento do arroz

POR

T. MELLO-SAMPAYO e AUGUSTO SIMPLÍCIO DUARTE



A introdução de formas exóticas constitui um método geralmente adoptado em todas as Estações, que se dedicam ao melhoramento de plantas, devido aos possíveis benefícios directos, que se podem obter pela imediata utilização de melhores formas.

No entanto, para o caso do arroz cultivado, cuja área de cultura económica é condicionada, nos países orizícolas da Europa, por exigências climáticas restrictas, os benefícios colhidos por essa introdução ressentem-se da inadaptabilidade das formas, quando elas provêm de regiões de características térmicas e fotoperiódicas diferentes.

Por este motivo a Estação Agronómica Nacional, de ocordo com um plano estabelecido há alguns anos, tem cultivado em estufas para observação prévia, algumas centenas de formas importadas não sòmente da Europa e da África, como também da Oceânia e da Índia, sendo esta considerada como um dos centros de origem deste cereal.

Após este período de observação, em condições artificiais, algumas formas que provem, pelo seu ciclo vegetativo, serem adaptáveis ao nosso clima, são ensaiadas nas condições normais, quanto às suas possibilidades de cultura económica.

Entre elas podemos citar as formas Vary Lava 051 A, proveniente de Madagascar e Colusa 180, Precoce Y 5239, Premont Y 5376, Seln 244 A. G. 20 introduzidas da Austrália, que se mostraram adaptáveis às nossas condições e têm sido submetidas a ensaios de campo.

Algumas características de produtividade, têm sido determinadas durante um período de três anos, estando as médias dos caracteres tomados em consideração, mencionadas no quadro junto.

Caracteres médios de três anos de observação em microtalhões

	Dias até à floração	Dias até à maturação	Altura do colmo	N.º de colmos férteis	N.º de espiguetas por planta	Percentagem de brança	Peso de 100 espiguetas	Peso total de espiguetas
Colusa 180 . .	138	175	85 cm	8	879	16,9	2,46 g	20,6 g*
Precoce Y 5239	138	175	84	10	878	27,7	2,96	25,4 *
Premont Y 5376	153	181	93	6	766	26,5	2,92	24,5 *
Seln 244 A.G. 20	149	181	80	7	702	16,7	2,70	21,6 *
Vary Lava 051 A	140	171	77	12	766	30,2	3,25	26,0 *

* Médias de dois anos.

Colusa 180, Precoce Y 5239 e Vary Lava 051 A, pela duração dos respectivos ciclos vegetativos, adaptam-se perfeitamente ao nosso período cultural. Em relação aos factores da produção são eles que apresentam o melhor afilhamento, embora quanto ao peso total de espiguetas e ao peso de 100 espiguetas os melhores valores pertençam a Precoce Y 5236, a Vary Lava 051 A e a Premont Y 5376, o que determinará a sua inclusão em ensaios comparativos de produção.

No entanto, casos como os referidos, em que as formas podem ter algum interesse cultural imediato, são raros.

Pareceu-nos portanto de toda a conveniência tirar o melhor proveito do material, que tem sido possível reunir, recorrendo a outros métodos de melhoramento.

Um dos nossos primeiros objectivos consistiu na hibridação entre as formas exóticas e algumas outras, presentemente em cultura em Portugal, que possuíssem ciclo vegetativo mais curto, nomeadamente o Allorio, bastante difundido no Norte do País e o Rinaldo Bersani.

Obtiveram-se assim numerosos híbridos, que se cultivaram ao ar livre e que constituíram base para a selecção de linhas possuidoras de boas características culturais, como por exemplo algumas provenientes de descendências dos híbridos Allorio × Vary Lava 09 A e 0884 A × Rinaldo Bersani.

Com o fim de obter informações sobre a resistência à *Piricularia oryzae,* fungo que tem produzido sérios prejuízos na cultura do arroz, foram efectuados ensaios de inoculação em numerosas formas pertencentes à nossa colecção. Das 82 formas e 2 espécies selvagens ensaiadas, foram seleccionadas 27 formas exóticas e as 2 espécies selvagens, sem sintomatologia aparente, e 5 formas com ligeiros sintomas (Mello-Sampayo e Silva, 1954).

Estas informações constituem o ponto de partida dum programa de hibridações, em curso, para a obtenção de formas resistentes, produtivas e ao mesmo tempo com um ciclo vegetativo adequado.

A esterilidade híbrida é um fenómeno, que prejudica em maior ou menor escala os programas de melhoramento do arroz. Sabe-se que em numerosos híbridos inter-varietais esta esterilidade aparece e é considerada como de origem genética. Mello-Sampayo (1952) ao estudar a meiose na F_1 dum híbrido Allorio × Mamoriaka Ailé 0112 A verificou a existência duma pequena inversão paracêntrica, que ele considera responsável pela esterilidade observada, nesse híbrido, a qual atinge 50 % das espiguetas.

Alguns ensaios de indução de poliploides de arroz têm sido levados a cabo na Estação Agronómica Nacional.

Em 1954, empregando-se o processo preconizado por Luong (1950) foram produzidos os primeiros autotetraploides de arroz Chinês. A planta mixoploide original apresentava panículas com ramificações quimerais onde se formaram algumas espiguetas férteis, normalmente de maior tamanho e dente apical desenvolvido ou arístula. Destas sementes, no entanto, só algumas possuíam embrião tetraploide, tendo as restantes, apesar da sua semelhança morfológica, embriões diploides (Fig. 1). Casos houve em que todas as sementes, anormalmente desenvolvidas e morfològicamente semelhantes às tetraploides, das formações quimerais duma planta, produziram plantas diploides (Fig. 2).

Ensaios ulteriores realizados em outras formas cultivadas, nomeadamente o Allorio e o Ponta Rubra, conduziram a resultados semelhantes.

Os fenómenos observados, que se verificam com bastante frequência nas plantas tratadas com colquicina, talvez se possam explicar pela redução numérica, que se operaria na guarnição cromosómica dos tecidos autotetraploides formados na quimera, ou por desenvolvimento partenogenético do embrião.

Outros autores notaram fenómenos redutivos em autotetraploides de arroz. Okura (1940) por exemplo, tendo obtido uma planta de arroz diploide, na F_1 dum cruzamento entre um tetraploide e um diploide, sugere que se tenha dado a eliminação dum genómio durante a macrosporogénese no progenitor tetraploide.

Os autotetraploides obtidos por nós, apresentam além das características de grão acima descritas, bom desenvolvimento vegetativo e afilhamento, floração ligeiramente mais tardia que a dos diploides e uma fertilidade um tanto reduzida.

A diminuição da fertilidade, fenómeno que em parte se deve às irregularidades ocorridas na meiose, e consequente formação de gametas inviáveis, não é no entanto tão grande quanto a que é apontada por outros autores para autotetraploides por si obtidos ou achados. Morinaga e Fukushima

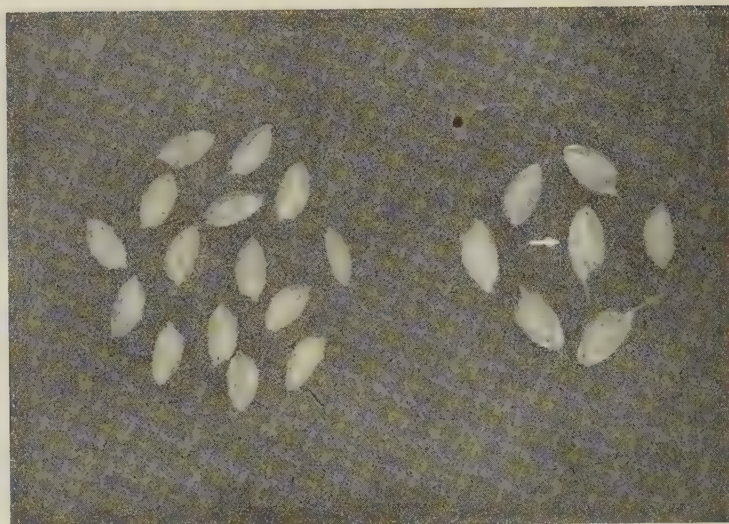


fig. 1



fig. 2



fig. 3

Fig. 1 — Cariopses envolucradas de arroz Chinês: à esquerda, cariopses produzidas por uma planta diploide normal; à direita, cariopses produzidas numa ramificação principal duma panícula, proveniente duma planta tratada com colquicina; a cariopse indicada com uma seta é a única que possuía embrião autotetraploide.

Fig. 2 — Metafase mitótica de arroz Chinês diploide.

Fig. 3 — Idem de arroz Chinês tetraploide; os cromosomas foram contraídos com α-bromo-naftaleno.

(1936) por exemplo, notaram uma redução severa da fertilidade em alguns autotetraploides naturais de arroz encontrados no Japão; para Masima (1952) a germinação das sementes produzidas por autotetraploides não ultrapassa 27 %.

As observações efectuadas por nós em autotetraploides de arroz chinês revelaram que estes indivíduos produziam mais de 60 % de sementes férteis. Por outro lado, observações cariológicas levadas a efeito numa amostra de 100 sementes duma planta autotetraploide mostraram que estas sementes mantinham a constituição tetraploide (Fig. 3).

BIBLIOGRAFIA

1. Luong, D. C.

1950 — A newly devised colchicine method for inducing polyploidy in rice. *Botanical Gazette* **112**:327.

2. Masima, I.

1952 — Causes of sterility in the tetraploid rice. *Japanese Jour. Breeding* **1**:179-188.

3. Mello-Sampayo, T.

1952 — An inversion occurring in an F_1 hybrid between two strains of *Oryza sativa* L. *Genetica Iberica* **4**:43-46.

4. Mello-Sampayo, T. e Silva, M. V.

1954 — *Ensaios preliminares sobre a determinação de resistência de algumas formas cultivadas de arroz à* **Piricularia oryzae** Br. et Cav. Comissão Reguladora do Comércio de Arroz. Lisboa

5. Morinaga, T. and Fukushima, E.

1936 — Cytogenetical studies in *Oryza sativa*. III. Spontaneous autotetraploid mutants in *Oryza sativa*. *Jap. J. Bot.* **9**:71-94.

6. Okura, E.

1940 — Diploid F_1 hybrids produced from the cross between tetraploid and diploid races in *Oryza sativa* L. (Preliminary note). *Jap. J. Genet.* **16**:228-233.

On the application of ampelometric methods [1]

BY

ACÚRCIO RODRIGUES

(Estação Agronómica Nacional, Sacavém, Portugal)



People concerned with ampelography generally accept the fact that the simple description of the morphological characteristics of the vines themselves is not sufficient to afford a perfect characterization of the innumerable cultivars to be found scattered over the various different regions of the world.

Accordingly, as far back as 1876, in the Fourth Meeting of the International Committee on Ampelography, held at Marburg, HERMANN GOETHE proposed that one should take the angles between the nerves of the full grown leaf as the basis for the classification of the cultural varieties of *V. vinifera.* These had also been considered by AVERNA SACCÁ of the Portici Agronomical Institute. Nevertheless it was only in 1902 on the basis of the work done by RAVAZ on the characterization of the American vines and also that of the direct producers, that ampelometric research really began to develop and the elements of classical ampelometry were laid down.

From that date onwards various fruitless attempts have been made in the vine growing countries to characterize the cultural varieties of the vine on the basis of the rules laid down by RAVAZ, although their actual application has formed the subject of the hottest controversies in various Congresses and other International Meetings.

These methods are founded on the determination of the mean values of the different measurements, both angular and linear, of

1 Communication to the «Pan Indian Ocean Science Association» Congress held at Perth in April, 1954.

the leaves themselves and also on the mean values of certain ratios between these measurements.

However it is well known that a «mean» by itself or even accompanied by the higher and lower values of the variation, is of little efficiency when one tries to compare it with the values of other means. When these methods were put forward it was not possible to do anything else in spite of the work done by Bayes (1763), Laplace (1820), Helmert (1875), Thiele and Geissler (1889), Gauss and Karl Pearson (1900). Only when William Gosset (1918) published his first paper in *Biometrika* — The probable error of a mean — and more especially with Ronald Fisher's treatise in 1925, were the foundations of modern statistics laid down. Such work would inevitably have to be based thereon.

In a paper presented to the Fifth International Congress of Vines and Wine, Lisbon, 1938, A. Navarro and J. C. Vasconcellos state that the variation of the values of the linear and angular measurements obtained by the classical method is often so great and so much out of order in vines that the arithmetic means of the values obtained signify nothing whatsoever, since, when one endeavours to plot out the frequency curves for these figures, they are in many cases multimodal. The great amount and irregularity of the values obtained in the different cases, and also the direct observation of the different measurable morphological characters shows that this variation goes beyond that which one might expect for cases of simple modifications or fluctuating variations...

In the phyllometric method which we have been constantly developing and perfecting, and which we proposed two years ago (Rodrigues, 1952), the idea is to replace the ever subjective relations between certain angular and linear measurements — as generally employed in the biometric methods — by the determination of the actual line of contour, in its graphical representation, and objective appearance, accompanied by a corresponding numerical representation which can be statistically interpreted and also, in the case of fruits, used for the determination of the parametres of the corresponding equations.

The determination of the shape of the adult leaf consists principally in the determination of the mean positions of the extremities of the nerves, and of the deepest points of the different

sinuses of the leaf, considering the two halves of the leaves independently and taking the value for the length of the principal median nerve as constant, in order to make the natural differences of shape more apparent and comparable.

Acting along these lines, the points which correspond to the same vertexes or the same reentrance of the leaf, when marked on millimetric paper, form a more or less dense cloud — according to the number of halves used — of which we can algebraically or geometrically fix the mean point and the curve which borders the area of the most probable value.

With regard to the biometrical characterization of the adult leaf we consider individually and as a whole: the shape, the size, the nerves and the indentation of the edge, the latter being defined by the number, dimensions and arrangement of the teeth.

If, when endeavouring to determine the mean stature of the inhabitants of a given region of the globe and in the sampling undertaken, we consider the lame, the hunchbacks or any others which have physical defects which change their height, the means which we obtain will of necessity be false, and increasingly so according to the individual defects and the number of individuals who are physical defective but were considered in the sampling.

In the same way, when we wish to fix the average shape of a sample of leaves and do not eliminate those which are badly conformed — the study of which was presented in the above mentioned paper — the spreading that corresponds to the various points considered round the outer surface of the leaf will undoubtedly be wider than it should be and the mean shape determined in this way will be affected by the faulty conformations which were considered as well.

For the reasons already set out in previous papers, we shall limit ourselves, as far as possible, to leaves which can be considered to be symmetrical in relation to the principal median nerve and having all their lobules normally developed and well shaped.

Another problem which has done much to complicate the characterization of the cultivars of the vine is the intense foliar polymorphism which is always accentuated to a greater or lesser degree and proper to each cultivar.

In point of fact the leaves of the different cultivars always show a regular and continuous gradation of forms along the cane. This gradation must be characterized for each cultivar. There is no real standard leaf and, however much we way endeavour to limit the zone of the cane for comparing the leaves, we shall always find differences between the different terms which will confuse the results if such be handled as a whole.

On the other hand, the greater differences between the leaves of different cultivars are not always found in the same nodes, and the leaves at different levels of the canes of the same cultivars often present a lack of similarity amongst themselves which is as great, or even greater, than that which is to be found between the leaves of other cultivars in equivalent positions.

With a view to documenting the enormous differences in shape which can often be found in leaves inserted along the same cane, we submit in Fig. 1 the photograms of the leaves inserted from the 2nd to the 10th node in a cane of the *Baga* cultivar of *V. vinifera* L. The differences in shape between the two extremes in the seriation presented here is as obvious as the natural gradation between the shapes of the leaves on consecutive nodes.

By means of the process which we have described above and in detail in the previous paper (Rodrigues, 1952), by means of samples with 10 to 16 leaves of each node, we calculated the mean values and the corresponding standard deviations of the coordinates referring to the 9 points of contour which enabled us, in as much as concerns this cultivar, to build up the drawings shown in Fig. 2. Herein we show the mean shape of the leaves of the different nodes in their relative proportions, the most frequent number of secondary nerves and of their branchings in their respective positions, the average length of the leaf stalk, etc.

That is to say, the drawings presented show, in relation to each of the nodes under consideration, the corresponding «mean leaf» in all its details — a fact which is clearly obvious when we compare this gradation of drawings, based on the figures which we submitted (Rodrigues, 1952), which will serve as the basis for the comparisons to be made, with the photograms shown in Fig. 1 of a natural gradation of the same cultivar. As stressed when describing this method, the analogies between the shapes of the

different terms of this natural gradation and of those corresponding to the gradation of the «mean leaves», form a very good demonstration of the efficiency of our process for the characterization of the foliar polymorphism of the vine. This proof is not in any way prejudiced by the fact that, in the photograms, certain morphological details of the leaves showed small differences from the aspects shown in the gradation of the «mean leaves». The petiolar sinus of the leaves of the natural gradation, for example, appear at times to be more open or more closed than the petiolar sinus corresponding thereto in the drawings.

These differences, on the contrary, arise from the efficiency and the rigour of the method itself, since the drawings, according to their definition, represent the characteristic mean values and not the extreme values which could obviously be shown on the different leaves, even when such are well formed.

A careful analysis of the figures obtained up to the present shows in the first place, as we mentioned in the paper submitted to the 7th International Congress of Vines and Wine, held in Rome (Rodrigues, 1953 a) that, generally speaking — contrary to the case of the values derived from classic ampelometry — excepting the values of the abscissas of the vertexes of the nerves of the fourth order, all the mean values obtained are highly significant, although the comparison of the standard deviations, even in relation to the points with identical values for mean coordinates, shows the existence of marked differences in the spreading of the coordinates of the different points of the leaves of the same node and at the same points of the leaf, from node to node.

The study of such differences, the importance of which was stressed in a paper prepared by Day and Fisher (1947), and which can arise, in our case, from the care taken in the selection of the populations under research, from faults in the operational technique, and a different degree of variability in certain foliar regions or from a certain amount of variation in the shape of the leaves at different levels of the canes, is, above all, important in the work of ampelographic characterization, since apart from certain valuable indications as to the criterion to be adopted in the selection of the material and the improvement of the operational technique, it allows one to determine the foliar regions and

the levels of the canes under improved conditions of comparability.

We have known for a long time that the variability of the shape of the leaves at the different levels of the canes is very wide, those areas where this variability is smaller being termed equilibrium regions. It is obvious that no correct determination of this equilibrium region can be obtained except through an accurate study of the variability of the values of the phyllometric coordinates of the leaves gathered from different levels of the canes.

In the paper mentioned above we presented the first result of the research which we had undertaken and as an example the analysis carried out in relation to the *Bastardo*, *Malvasia Candida* and *Verdelho* cultivars which are grown in the wine districts of Madeira Island.

Fig. 3 shows a graph covering the values of the variation coefficients of the coordinates of the different points on the contour of the leaves inserted in the 3rd, 5th, 7th, 9th and 11th nodes of the canes of these three cultivars. This shows us that in all cultivars, the values of the variation coefficients decrease from the 3rd to the 5th nodes, where the *Verdelho* cultivar reaches its lowest point, rise from 7th to the 9th nodes in *Bastardo* and *Verdelho* cultivars, and fall in the *Malvasia Candida*, and all rise from the 9th to the 11th nodes where *Bastardo* reaches its top value. The highest mean value belongs to the *Malvasia Candida* and the lowest mean value to the *Verdelho* cultivar.

The three lowest values of *Malvasia Candida* belong to the 7th, 9th (the lowest of the three) and to the 11th nodes; the three lowest values in the *Bastardo* cultivar (which are very much alike) correspond to the 5th, 7th and 9th nodes; the lowest values in *Verdelho* corresponds also to the 5th, 7th and 9th nodes, but in this cultivar the value at the 7th node is very much lower than those shown in the 5th and 9th nodes.

Basing our conclusions on the facts to which we have just referred we can state that in the *Bastardo* and *Verdelho* cultivars the zone of the cane which contains the best conditions for comparability falls within the 5th and the 9th nodes whereas in the *Malvasia Candida* cultivar it falls between the 7th and the 11th nodes.

Since it is reasonable to assume that in the other cultivars

of *V. vinifera* the results obtained will not differ very widely from those mentioned above for these three cultivars, which were chosen at random, the values obtained show that if one is to consider the biometrical characteristics of the leaves inserted from the 3rd to the 11th nodes, as we have done, we shall undoubtedly cover in our registers, the zone of the cane which inglobes the best conditions of comparability.

During this research we found that there were distinct differences existing between the values of the variation coefficients of the coordinates of the different points chosen in the contour of the leaves in the lots taken from each of the nodes.

All the cultivars chosen showed values which were noticeably lower for the variation coefficients and therefore incorporated the best conditions for comparability: *a)* the deepest point of the lower lateral sinus; *b)* the vertex of the 2nd principal lateral nerve and *c)* the vertex of the first secondary ramification of the first principal lateral nerve. On the contrary the highest values correspond to the vertex of the first principal lateral nerve and to the points situated close to the petiolar sinus.

Above all we should make it quite clear, as already stated, (Rodrigues, 1953a) whether the different conditions of comparability revealed in this research stem from less care in the selection of the material, from a defective operational technique, or from a greater variability of shape, in certain foliar regions due to special growing conditions, since we have found from research on the foliar growth of the vine (Rodrigues, 1940) that, during the period in which it takes place, some foliar regions undergo greater changes than others. It seems natural that those regions of greater amplitude of variation in shape are subject to a higher degree of variability in the positions of the vertexes of the nerves, at the end of their complete development. Under no circunstance, in comparing cultivars, should we give preference to the use of the values corresponding to the points which reveal the lowest values for their variation coefficients.

Whilst in all ampelographic descriptions there is some mention, in greater or lesser detail, of some data concerning the bunches, berries and grape-seeds, sufficient stress has not been laid on car-

pometric characterization, even though this characterization, as we also had the opportunity of pointing out in a paper submitted to the 7th International Congress of Vines and Wine (RODRIGUES, 1953b), can, on its own, play an important part in the distinction between the different cultivars of *V. vinifera*.

Out of the large number of cultivars which we have received for study, four white and four red cultivars were taken at random for the determination of the value of their carpometric characterization. We found that in all the comparisons made, both on white and red cultivars, there were, at least, two highly significant differences.

As in the case of the leaves, selection of the material to be studied is of fundamental importance. It is obvious that those berries which have been deformed by being crushed between the others, or by having been damaged by some accident, can not be taken as typical of the cultivar; therefore in our work we only considered the perfect fruit, normally developed, without having suffered any damage and as far as possible symmetrical in relation to an axis which runs through the pedicel and the scar left by the falling style.

A certain number of average sized berries were chosen from each cultivar (from 20 to 50). The respective photograms were done in accordance with the technique mentioned in the paper in question. The grape seeds from each berry were separated and counted and the respective photograms also made.

The analysis of these photograms immediately shows the perfect detail of the representation of the shape of the berry (in some cases one can even see the scar left by the fall of the style), the dimensions of the pedicel (Fig. 4 and Fig. 5), the shape of the grape seed (Fig. 6) and the most notable differences between the berries and the grape-seeds of the different cultivars.

One can obtain therefrom with the greatest ease all the measurements which are required to establish a perfect distinction between cultivars.

We used the same process (RODRIGUES, 1953c) in studying the relations between the volume and the shape of the berries and the number and weight of the grape-seeds. With the present paper we are submitting as an example, the photograms (Fig. 7) of three

lots of fruits — small, medium and large — from the *Trincadeira preta* cultivar of *V. vinifera* L.

In order to determine the values of the length and of the width of the berries and the grape seeds we used a measure pressed close to the photographic paper in order to avoid errors of paralaxis. We then worked out the ratio length/width of the berries and of the grape seeds.

The analysis of variance applied to the eight cultivars tested (Rodrigues, 1953 b) clearly shows the value of the length/width ratio of the berries and the length/width ratio of the grape seeds themselves in comparison to the other cultivars of vine.

It is obvious that the berries and the grape seeds and even the bunch itself, as a whole, can be the source of yet further information which would be very valuable in comparing the different cultivars. Nevertheless the high significances of the differences expressed in the above mentioned paper is that it clearly shows the great value of the carpometric determinations in the taxonomy of the cultivated types of vines.

LITERATURE

Day, B. and R. A. Fisher

1937 — The comparison of variability in populations having unequal means. An example of the analysis of covariance with multiple dependent and independent variates. *Ann. Eugenics,* **7** (4): 333-348.

Navarro, A. F. e J. C. Vasconcellos

1938 — Características ampelográficas e ampelotaxonómicas no género *Vitis. 5.º Congresso Internacional da Vinha e do Vinho.* Lisboa.

Rodrigues, A.

1940 — O crescimento foliar nalgumas espécies e híbridos do género *Vitis. Agronomia lusitana,* **2** (3): 253-285.

1952 — *Une méthode phyllométrique de determination ampelographique. Fondements — Description — Téchnique operatoire.* Ministério da Economia. Lisboa.

1953a — Sur la variabilité des valeurs des coordonnées phyllométriques par rapport aux differents points de la feuille et aux differents niveaux du sarment. *7e Congrès Int. de la Vigne et du Vin.* Rome.

1953b — Valeur de la carpometrie dans la detérmination ampélographique. *7e Congrès Int. de la Vigne et du Vin.* Rome

1953c — Subside à l'étude des rapports entre le volume et la forme des grains, le nombre et le poids des pépins, dans la *Vitis vinifera* L. *7e Congrès Int. de la Vigne et du Vin.* Rome.



2



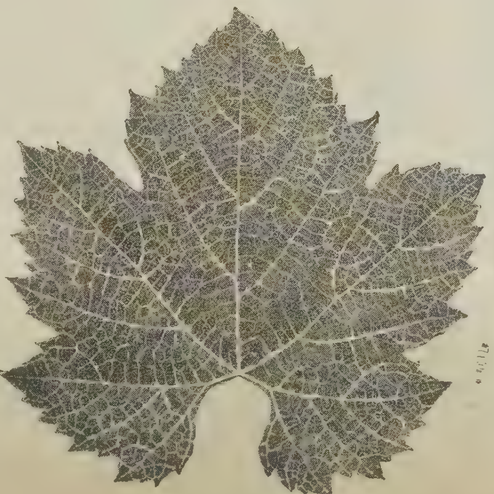
3



4



5





7



8

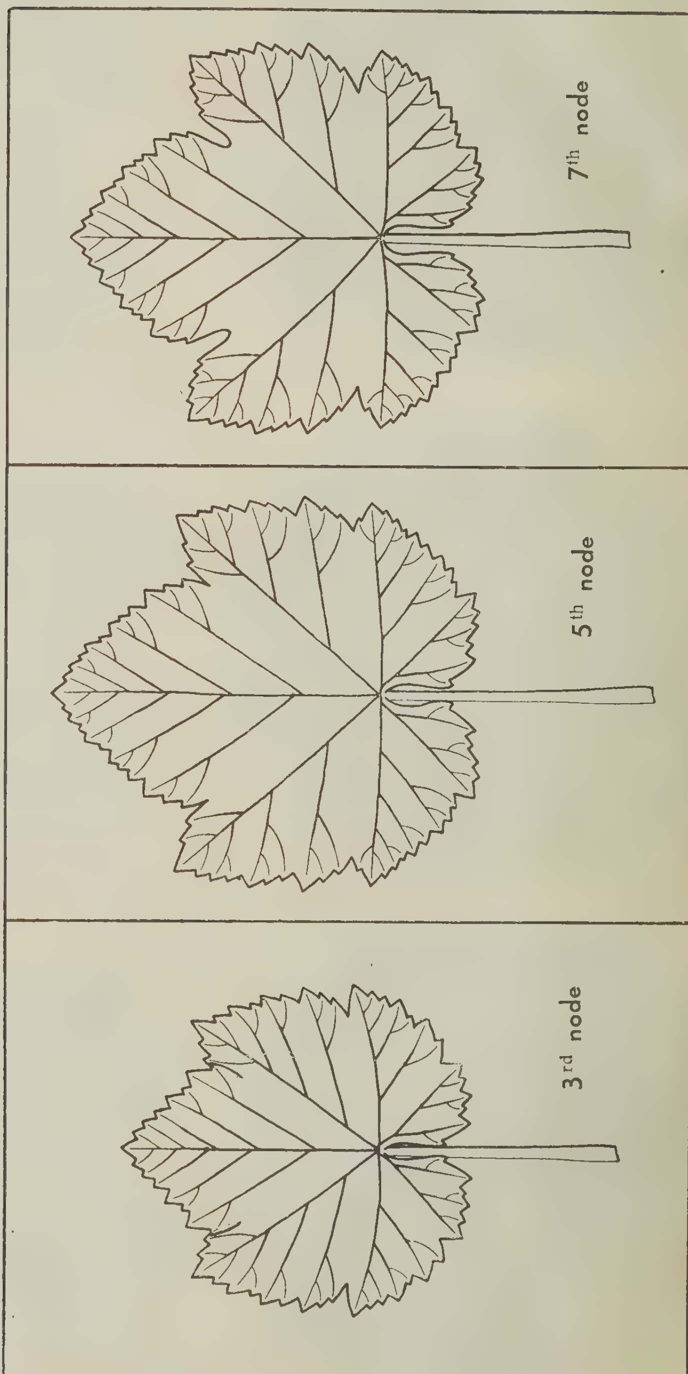


9



10

Fig. 1 — Leaf photograms from the 2nd to the 10th node of a cane of the cultivar *Baga* of *V. vinifera* L.


7th node
5th node
3rd node

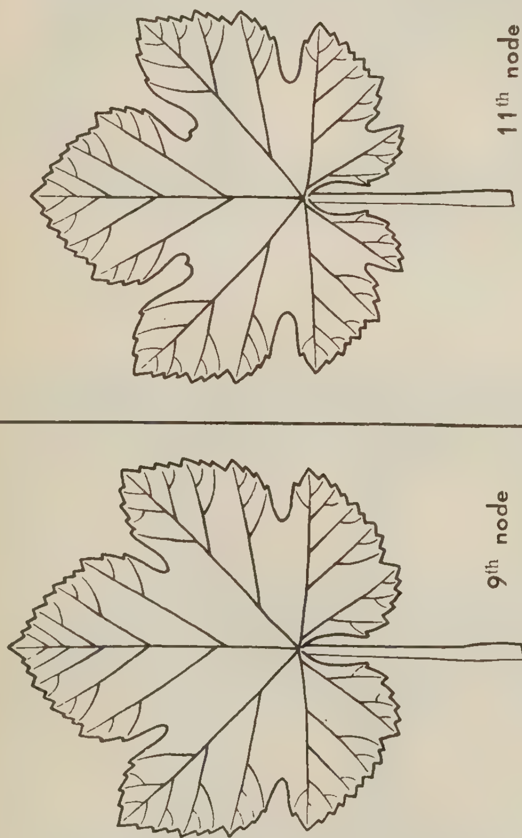


Fig. 2 — Drawings of complete «mean leaves», in their relative proportions, from the 3rd, 5th, 7th, 9th and 11th nodes of the canes of the cultivar *Baga* of *V. vinifera* L. (1/3 natural size)

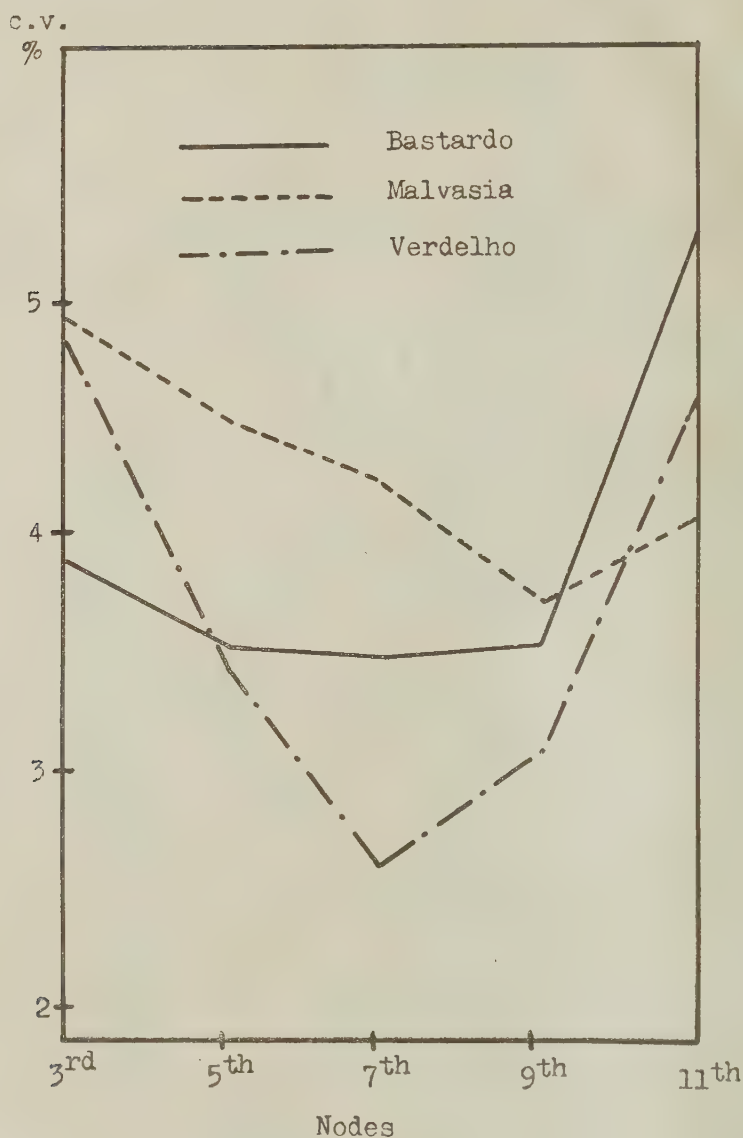
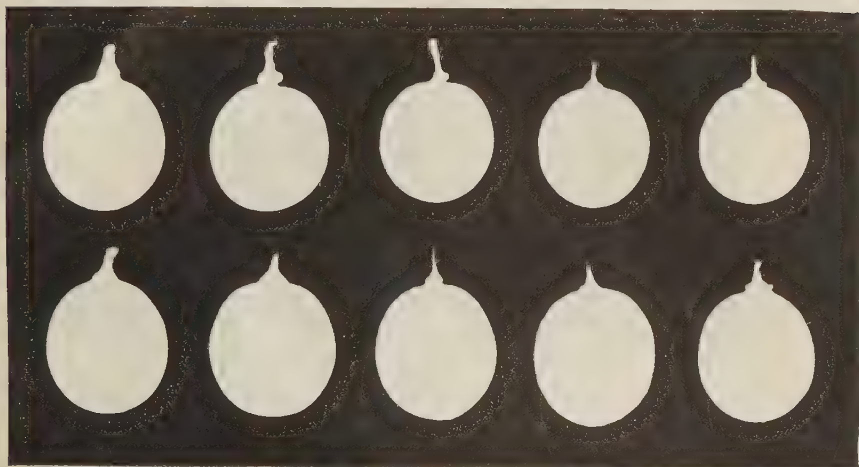
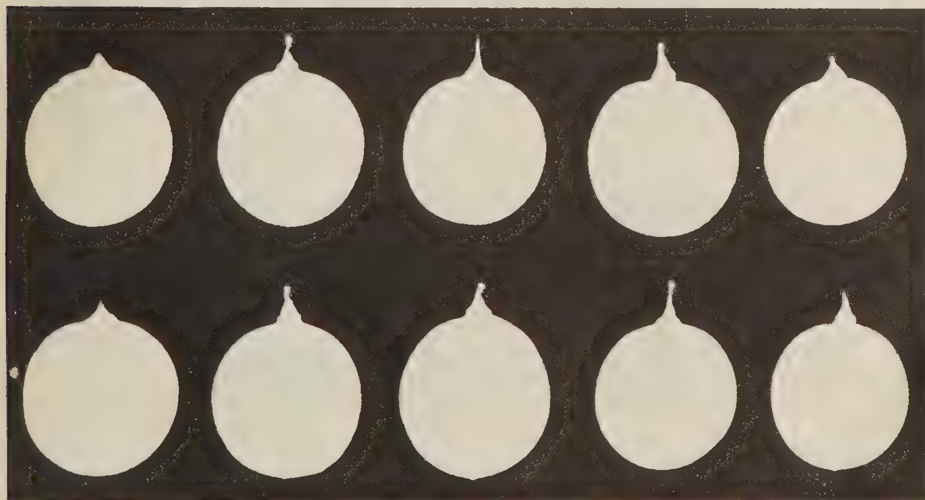


Fig. 3 — Graphic of the «coefficient of variation» of the leaf coordinates of the 3rd, 5th, 7th, 9th and 11th nodes of the canes of the cultivars *Bastardo, Malvasia* and *Verdelho* from Madeira Islands



a



b

FIG. 4 — Photograms of medium size grape-berries of the cultivars: a) *Bastardo*, b) *Boal de Alicante*, of *V. vinifera* L.
(natural size)

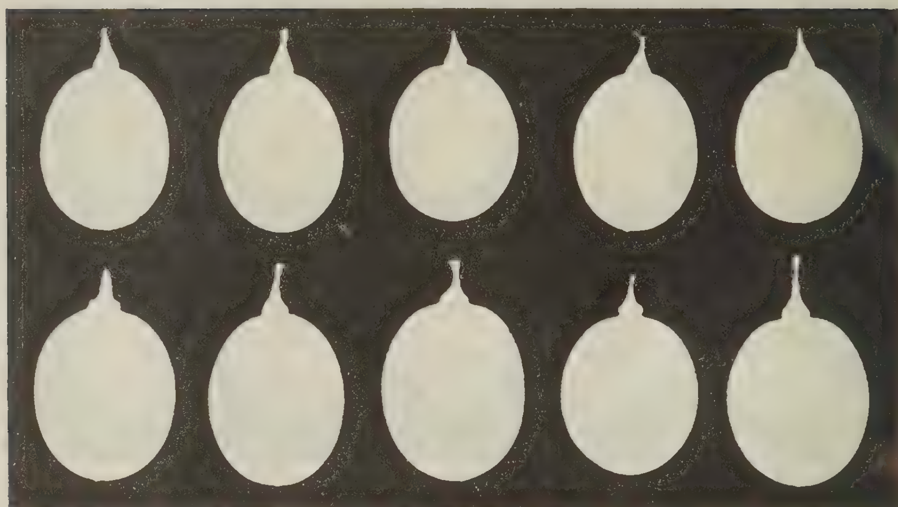
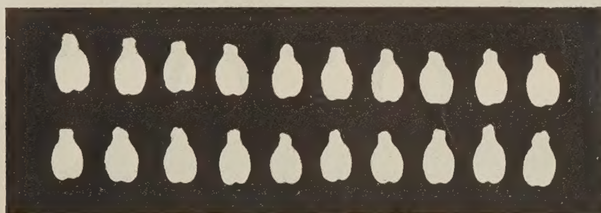


Fig. 5 — Photograms of medium size grape-berries of the cultivar *Malvasia*, of *V. vinifera* L. (natural size)



a



b



c

Fig. 6 — Photograms of medium size grape-seeds of the cultivars: a) *Bastardo*, b) *Boal de Alicante* and c) *Malvasia*, of *V. vinifera*, L. (natural size)

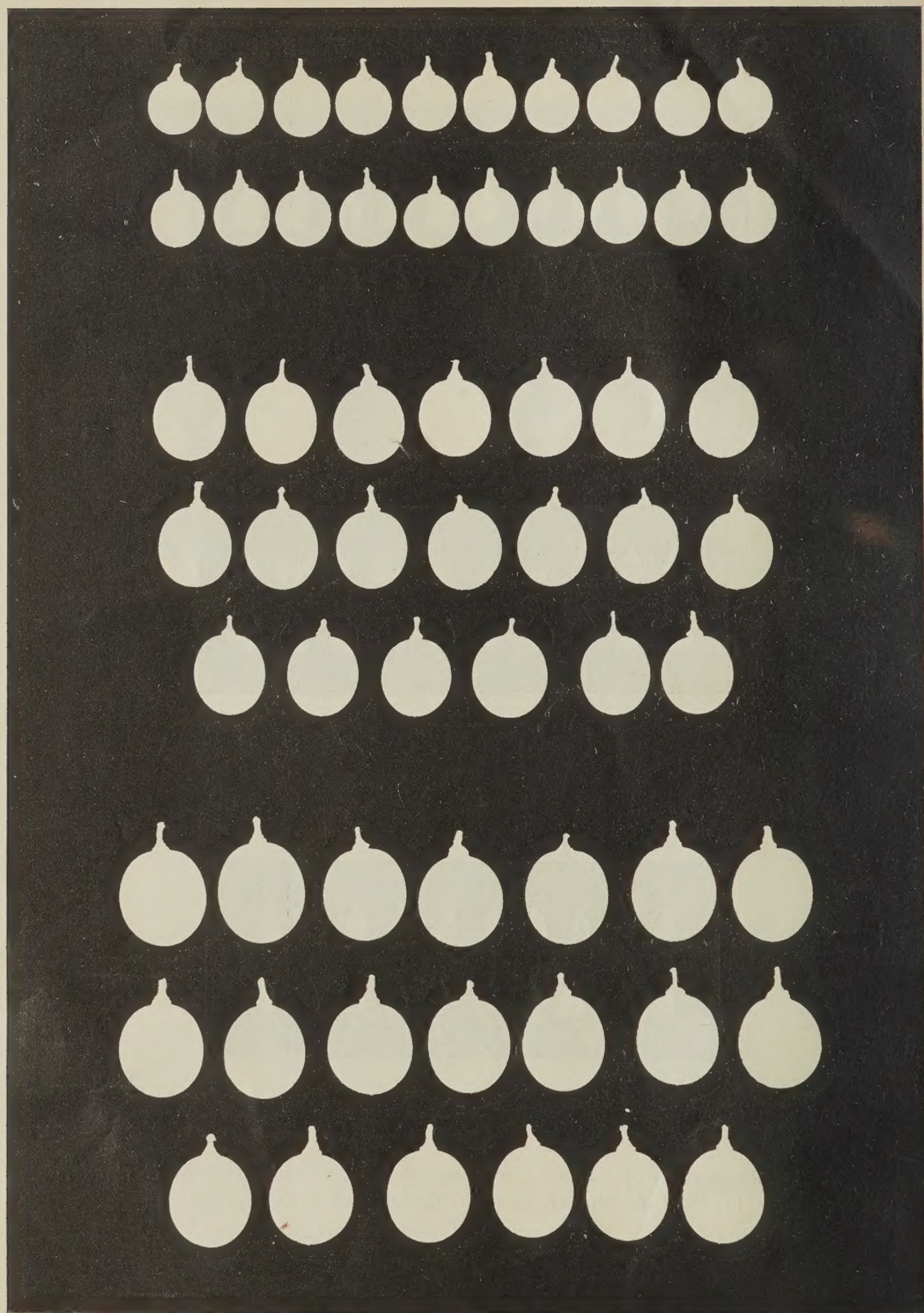


Fig. 7 — Photograms of three classes of berries (small, medium and large) of the cultivar *Trincadeira preta* of *V. vinifera* L. (×0.6)

Condições de assinatura

Portugal, Metrópole e Ultramar: Série de Cultura Geral, 100$00; Série de Ciências Naturais, 65$00. As duas Séries, conjuntas, 155$00. O pagamento pode fazer-se em duas prestações. Aos assinantes que não satisfizerem directamente a sua assinatura por todo o mês de Janeiro ou por todo o mês de Junho (2.ª prestação), ser-lhes-á remetido o recibo à cobrança, acrescido das respectivas despesas.

Brasil: Série de Cultura Geral, 250 crs.; Série de Ciências Naturais, 160 crs. As duas Séries, conjuntas, 390 crs.

Espanha: Série de Cultura Geral, 150 pesetas; Série de Ciências Naturais, 100 pesetas. As duas Séries, conjuntas, 240 pesetas.

Outros países: Série de Cultura Geral, 120$00; Série de Ciências Naturais, 80$00. As duas Séries, conjuntas, 190$00.

Números avulsos: Cultura Geral, 10$00; Ciências Naturais, 17$50.

Correspondentes da BROTÉRIA

Angola = *Manuel Bento Ribeiro* — Banco de Angola, Luanda.
Brasil = *P.e João Ferreira Rodrigues* — Colégio António Vieira, Bahia.
Espanha = *P.e Procurador de «Razón y Fe»* — Pablo Aranda, 3, Madrid.

Assinantes beneméritos da BROTÉRIA (*)

† *D. Joaquim Rodrigues Lima*, Arcebispo de Bombaim.
Sr. Francisco Tavares Proença, Castelo Branco.
Sr. Dr. Júlio de Melo e Matos, Porto.
Sr. Tito Lívio Lopes, Porto.
† *Sr. Dr. Sebastião dos Santos Pereira de Vasconcelos*, Porto.
Sr. Dr. José de Almeida Eusébio, Covilhã.
Sr.ª D. Amélia Capelo Franco, Capinha (Beira Baixa).
Sr. Dr. José Pequito Rebelo, Gavião (Alentejo). Especial benfeitor da *Brotéria*.
Sr. Bento de Morais Sarmento, Porto.
Sr. José da Fonseca Castel-Branco, Póvoa de Rio de Moinhos (Beira Baixa).
Sr. Dr. Gustavo Mathieu Snoeck, Bahia (Brasil).
Sr. Dr. Sebastião do Rosário Sarafana, Figueira da Foz.
Rev.º P.e Simon Tang, Schiu-Hing (Canton, China).
Sr. Dr. António J. de Almeida Coutinho e Lemos Ferreira, Porto.
Sr. Dr. José J. Andrade Albuquerque de Bettencourt, Ponta Delgada.
Sr. Dr. Nuno de Lacerda Ravasco, Moura (Alentejo).
Sr. Dr. Manuel Antunes Barradas, Vila Pery (Moçambique).
† *Rev.º P.e Torquato Cabral Ribeiro*, Colégio, Caldas da Saúde (Minho).
Rev.º P.e Camilo Torrend, Bahia (Brasil).
Rev.º P.e Francisco José Galvão, Braga.
Sr. José Maria de Proença de Almeida Garrett, Castelo Branco.
Sr. José Maria Ferreira Delgado, Vila Franca de Xira.
Sr. Dr. Domingos Megre, Águas (Beira Baixa).
Sr. António Augusto Nogueira da Silva, Porto.
Sr. José Coimbra Pacheco, Casa «Pafil», Porto.
D. João de Deus Ramalho, Bispo de Macau.
Sr. Dr. Alberto Martins, S. Paulo (Brasil).
Sr. Oscar César Santos Matos, Rio de Janeiro (Brasil).
Srs. Condes de Almoster, Cascais.
Sr. José Peixoto de Almeida, Nogueiró (Braga).
Sr.ª D. Maria Augusta Vieira, Barcelos.
Sr. João Duarte, Barcelos.

(*) São **beneméritos** da **BROTÉRIA** os assinantes que contribuem com uma ou mais prestações, no espaço de um ano, no valor de 5.000$00; têm jus a ser o seu nome publicado para **sempre**, em todos os fascículos desta Revista, e a receber a **BROTÉRIA**, sem mais pagamento durante a sua vida.

En vente à l'Administration de *Brotéria*

Rua do Maestro António Taborda, 14 — LISBONNE (Portugal)

TAVARES (J. DA SILVA):

Quelques Cécidies du Centre de la France . . . . 5$00

Cecidia Nova, seu quae hucusque in Peninsula Ibérica non innotuerunt, 56 págs. . . . . 10$00

Cynipidae Peninsulae Ibericae, 2 vols., 448 págs., 9 tabs., 119 figs. . . . . 70$00